

**Untersuchungen über die
Miterkrankung der Nieren bei experimenteller
Tuberkulose von Genitalorganen**

Ingrid Strauß

Aus der KRANKENANSTALT KREUTH Dr. M A Y, Kreuth b. Tegernsee

Leiter: Dozent für Chirurgie Dr. med. Heinz May

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE MITERKRANKUNG DER NIEREN BEI
EXPERIMENTELLER TUBERKULOSE VON GENITALORGANEN

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München



vorgelegt von

Ingrid S t r a u ß

aus

München

1957

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

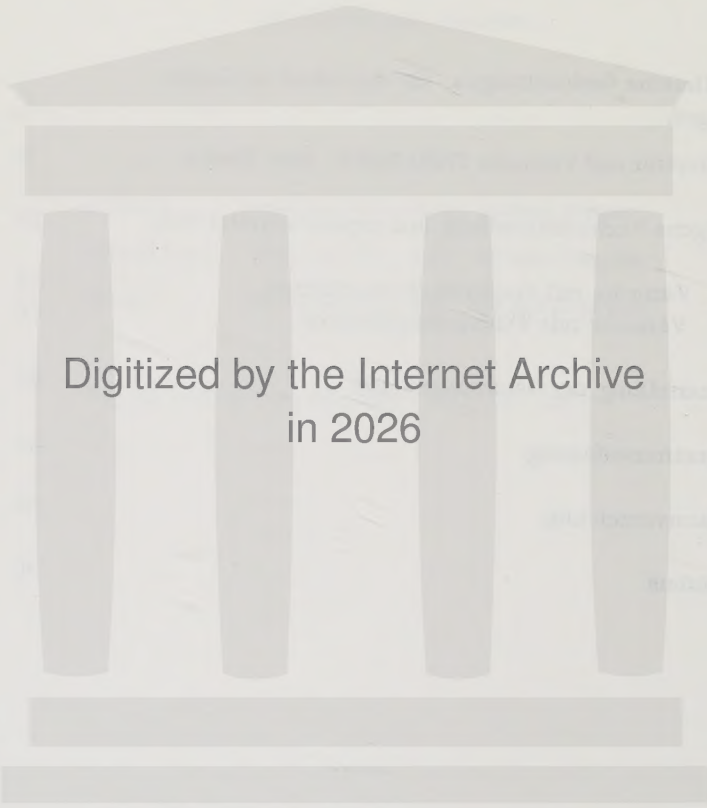
Referent: Professor Dr. med. Ludwig Singer
Korreferent: Professor Dr. med. Walter Büngeler
Dekan: Professor Dr. med. Walter Büngeler

Tag der mündlichen Prüfung: 12. 12. 1957

Uni - Druck, München 13, Amalienstraße 85

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Klinische Beobachtungen, die der Arbeit zu Grunde lagen	1
II. Literatur und Versuche SPERANSKYs zum Thema	5
III. Eigene Versuchsanordnung und experimenteller Teil	10
1. Versuche mit Staphylokokkeninfektion	14
2. Versuche mit Tuberkuloseinfektion	16
IV. Beurteilung der Gesamtergebnisse	30
V. Zusammenfassung	33
Literaturverzeichnis	34
Lebenslauf	36



Digitized by the Internet Archive
in 2026

I.

KLINISCHE BEOBACHTUNGEN, DIE DER ARBEIT ZU GRUNDE LAGEN

In der Krankenanstalt Kreuth wurden in den letzten drei Jahren 606 Kranke mit Uro- und Genitaltuberkulose behandelt. Es waren annähernd ebenso viele Männer (297) wie Frauen (309), alles Erwachsene ab 18. Lebensjahr.

Soweit Untersuchung und klinische Beobachtung das erkennen ließen, hatten

243 Kranke (188 Männer, 55 Frauen) Nieren- und Genitaltuberkulose,

199 Kranke (68 Männer, 131 Frauen) nur Nieren-Tuberkulose,

164 Kranke (41 Männer, 123 Frauen) nur Genital-Tuberkulose.

Die Beobachtung am Krankenbett, daß Uro- und Genitalorgane gemeinsam von der Tuberkulose befallen werden, wurde durch diese Aufgliederung bestätigt. Bei einem überwiegend großen Teil (bei 40% des gesamten Krankengutes) wurde die gemeinsame und gleichzeitige Tuberkulose-Erkrankung von Uro- und Genitalorganen nachgewiesen.

Darüber hinaus ist die Annahme nicht unbegründet, daß die gemeinsame Erkrankung tatsächlich noch häufiger ist, als der Nachweis dies erbringen ließ. Betrachten wir zunächst bei den 243 Kranken mit gemeinsamem Befall den auffälligen Zahlenunterschied zwischen 188 Männern und 55 Frauen. Es wäre sicher zu weitgehend, aus so kleinen Krankenzahlen einen Schluß auf die allgemeine Häufigkeit der Genitalerkrankung bei Mann und Frau ziehen zu wollen. Am einfachsten dürfte sich dieser Unterschied damit erklären lassen, daß die Genitaltuberkulose des Mannes wesentlich leichter nachzuweisen ist (und damit wohl auch häufiger festgestellt wird) als die spezifische Genitalerkrankung der Frau. Die tuberkulösen Veränderungen an Nebenhoden und Samenleiter, auch an Samenblase und Prostata, sind relativ leicht zu tasten, bei der Frau dagegen ist der gynäkologische Tastbefund zumindest schwieriger zu deuten. Auch die Maßnahmen zur bakteriologischen Sicherung sind

Herrn Professor S i n g e r, Direktor am Schwabinger Krankenhaus in München, Patholog. Institut, bin ich für seine Hilfe bei der Durchführung der Arbeit sehr zu Dank verpflichtet.

für den männlichen Kranken weniger belastend. Gerade dieser Gesichtspunkt ist erfahrungsgemäß in praxi wesentlich: Der Entschluß zur histologischen Sicherung der Diagnose, zum Eingriff - beim Mann am Nebenhoden -, wird sehr viel leichter gefaßt als der zu einer Probelaaparotomie der Frau bei fraglicher Adnexerkrankung. Recht häufig läßt sich - um das noch einmal zu betonen - die Genitaltuberkulose der Frau nur per laparotomiam sicherstellen, eine Tatsache, die ihren "Nachweis" erschwert. Das wird grob, aber doch recht auffällig unterstrichen durch den großen Zahlenunterschied zwischen Männern und Frauen, bei denen wir nur ein Nierenleiden, aber keine Genitalerkrankung sicherstellen konnten. Männer waren das verhältnismäßig wenige, nämlich 68, Frauen dagegen das doppelte (131). Die Möglichkeit, daß sich bei den einen oder anderen die Genitalerkrankung dem "Nachweis" entzog, ist sicher nicht von der Hand zu weisen, zumal in unseren Aufstellungen der Verdacht allein selbstverständlich nicht berücksichtigt worden ist. Schließlich spricht auch der letzte der vermerkten Zahlenunterschiede in unserem Sinn. Bei 164 Kranken fand sich keine gesicherte Nieren-, sondern nur Genitaltuberkulose. Hier waren es 41 Männer und genau dreimal soviel, nämlich 123 Frauen. Dieser Zahlenunterschied erhellt sehr einfach aus der Tatsache, daß wir es ja mit dem Krankengut der Heilstätte zu tun haben. Die Tuberkulose-Diagnose ist im allgemeinen Voraussetzung für die Einweisung. Ganz überwiegend handelt es sich also bei diesen Frauen um operativ verifizierte Erkrankungen.

Sehr interessant war in diesem Zusammenhang ein zusätzlicher Befund (auf den wir im Verlauf der Arbeit eingehend zurückkommen werden): Nur bei 2 von den 41 Männern war der Ablauf einer Peritonealtuberkulose nachgewiesen, von den 123 Frauen dagegen hatten 64 erwiesenermaßen eine Peritoneal- bzw. Pelveoperitonealtuberkulose durchgemacht.

Alle bisherigen Überlegungen über die Häufigkeit einer gemeinsamen Tuberkuloseerkrankung von Uro- und Genitalsystem, wie wir sie sehr kurz skizziert haben, betrafen nur die gleichzeitige Erkrankung. Nun ist für diese Annahme noch ein wesentlicher Gesichtspunkt anzuführen: Keineswegs immer werden Uro- und Genitalleiden gleichzeitig manifest, d.h. klinisch erkennbar, sondern sehr häufig nacheinander. Von den 243 Kranken mit gemeinsamem und gleichzeitigem Erkrankungsbefund traten nur bei 68, das sind 28%, die Erkrankungserscheinungen an Uro- und Genitalorganen gleichzeitig auf. Bei einer weit größeren Anzahl, bei 158 Kranken, das sind 65%, erkrankten die Uro- und die Genitalorgane offenbar nacheinander. Bei 17 Kranken, das sind 7%, waren diese Einzelheiten weder klinisch noch anamnestisch überzeugend

festzustellen. Einzelheiten über die zeitliche Folge der Manifestationen von Uro- und Genitallerkrankung sind der Einfachheit halber in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Manifestation der Uro-Genitaltbc. bei 188 Männern

Zeit zwischen den Manifestationen in Jahren:	1	2	3-5	6-10	über 10	vorhergegangene Peritonitis
gleichzeitig: 58						
Niere zuerst: 72	16	21	20	11	4	1
Genital zuerst: 51	10	3	11	13	14	
nicht mehr festzustellen: 7						

Manifestation der Uro-Genitaltbc. bei 55 Frauen

Zeit zwischen den Manifestationen in Jahren:	1	2	3-5	6-10	über 10	vorhergegangene Peritonitis
gleichzeitig: 10						
Niere zuerst: 15	4	1	9	1		
Genital zuerst: 20	3	3	9	4	1	14
nicht mehr festzustellen: 10						

Wir dürfen also feststellen: Gemeinsame tuberkulöse Erkrankung von Uro- und Genitalorganen ist häufig. War auch die gleichzeitige Erkrankung der Organe nur bei 40% des Krankengutes nachzuweisen, so läßt sich doch die Annahme der Neigung zu gemeinsamer Erkrankung, etwa in mehr oder weniger großen zeitlichen Intervallen, begründen.

Zu den Beobachtungen, die der Arbeit zugrunde liegen, gehört weiterhin, daß bei der Uro-Genitaltbc. des Mannes fast ausschließlich der Nebenhoden (ALKEN, BOSHAMER u. a.) und nicht die in engster Verbindung mit ihm

stehende Keimdrüse befallen wird. Eine Hodentbc. entsteht dagegen meist nur und als relativ seltenes Ereignis bei ausgedehnter Nebenhodenabszeßbildung mit Einbruch in das benachbarte Hodenparenchym, also nach Art einer inneren Fistel. Die Pathologie bestätigt das: "Der Hoden kann hämatogen (metastatisch) für sich allein erkranken. M e i s t wird er vom Nebenhoden aus (im Anschluß an Prostata-Samenblasen-Tbc.) ergriffen". (BORST)
Entsprechend erkranken bei der Frau die Tuben und das Endometrium, aber nicht das Ovar. (siehe Fußnote).

Richtungweisend war auch unsere Beobachtung, daß von 243 an Uro-Genital-tuberkulose Erkrankten 76, das sind 32%, eine eindeutige Seitengleichheit des Krankheitsgeschehens erkennen ließen, daß z.B. rechte Niere und rechter Nebenhoden befallen waren oder linke Niere und linke Adnexe. Diese Zahl bezieht sich nur auf Fälle einseitiger Erkrankung. Man könnte sie wesentlich erweitern, würde man alle die Fälle dazu rechnen, die bei doppelseitiger Erkrankung (also etwa beider Nieren und beider Nebenhoden) ein Überwiegen der Erkrankung auf einer Seite - also auch eine offenbar seitenbetonte Erkrankungsneigung - nachweisen ließen. Ebenso auffällig ist, daß es nach dem operativen Eingriff an einer Niere zu Entzündungserscheinungen - starker Schwellung und Schmerzhaftigkeit - an dem seitengleichen Hoden und Nebenhoden kommen kann und zwar schon wenige Tage nach der Operation.

Diese klinischen Beobachtungen waren Ausgangspunkt für die Aufgabe, den Zusammenhang zwischen Nieren- und Genitalerkrankung tierexperimentell zu studieren. Auf der Suche nach Autoren, die derartiges schon experimentell bearbeitet haben, stießen wir auf die "Grundlagen der Theorie der Medizin" von A. D. "SPERANSKY".

Zu dieser selektiven Tuberkuloseerkrankung des Genitalsystems sei daran erinnert, daß bei der Lues der H o d e n zum Sitz der Erkrankung wird und gerade die Nichterkrankung des Nebenhodens differentialdiagnostisch für Lues spricht.

II.

LITERATUR UND VERSUCHE SPERANSKY's ZUM THEMA

Die heute gültige Ansicht über die Pathogenese der Tuberkulosekrankheit erklärt den Zusammenhang und die Aufeinanderfolge der Manifestationen im Ablauf der Erkrankung mit der kanalikulären Ausbreitung des Tuberkuloseerregers über Blut- und Lymphgefäße, Harn- und Samenleiter. Die Einzelheiten dieser Auffassung sind bekannt und sollen hier nicht wiederholt werden.

Abweichend von dieser Ansicht versuchte SPERANSKY nachzuweisen, daß die Ausbreitung der Erkrankung auf verschiedene Organe bzw. Organsysteme zumindest nicht ausschließlich kanalikulär bedingt sei, sondern seiner Vorstellung entsprechend durch das Nervensystem gesteuert würde. Die Ergebnisse der Untersuchungen von SPERANSKY, soweit sie das Thema betreffen, schienen zum einen Teil sehr interessant, zum anderen fragwürdig zu sein, weil sie mit den klinischen Beobachtungen nicht übereinstimmen. Folglich haben wir sie zum Teil wiederholt, zum Teil durch eigene Versuche ergänzt.

Seit der Schaffung der Zellularpathologie galt die Aufmerksamkeit hauptsächlich dem Studium der Gewebeelemente selbst, der Form und den Ausmaßen der ihnen eigentümlichen Reaktionen. Der lokale, durch Bazilleninfekt hervorgerufene Entzündungsherd galt als etwas Unabhängiges, von eigenen Gesetzen regiert. Hiermit wird der Entzündungsvorgang als Ergebnis der Fähigkeit lokaler Gewebeelemente zur direkten Reaktion auf einen Reizstoff erklärt. Zahlreiche klinische Beobachtungen über die Wirkung von anästhesierenden Mitteln oder über den Einfluß einer Neurotomie in Fällen akuter Entzündung lenkten die Aufmerksamkeit auf die Bedeutung des Nervensystems in der Genese dieser Prozesse.

Mit einem großen und weitgreifenden Versuchsmaterial unterbaut SPERANSKY seine Theorie, daß der Zustand eines Gewebes und somit jede Reaktion zentral gebunden ist, d. h. von variablen Einflüssen nervlicher Art (mit-)bestimmt wird. Um erkennen zu können, daß Entwicklung und Verlauf einer Organerkrankung keine selbständige ungebundene Reaktion der beteiligten Gewebeelemente darstellt und daß die Einbeziehung weiterer Organe in den Krankheitsprozeß - wie beispielsweise bei der Tuberkulose - nicht zufällig erfolgt, weist SPERANSKY auf die Notwendigkeit hin, die komplexen Beziehungen Organ-Nervensystem analysieren zu können. Richtungsweisend für die Ver-

suche, welche sich mit dem Uro-Genitalsystem befassen, waren ihm dabei:

- a) die Entwicklungsgeschichte,
- b) Beobachtungen über die Ausbreitung der Tuberkulose beim Kaninchen,
- c) klinische Beobachtungen.

Hier sind z. T. wörtlich die Ausführungen von SPERANSKY:

"Der Hoden, der Nebenhoden und die Niere sind topographisch und funktionell eng miteinander verbunden, entstehen jedoch aus verschiedenen Ursprüngen. In der menschlichen Klinik sind die drei Organe oft einzeln oder zugleich von Tuberkulose ergriffen, jedoch wurde die Verbindung zwischen diesen einzelnen Prozessen noch nicht festgelegt. Trotz vieler Arbeiten experimenteller und klinischer Forscher ist das Problem unlösbar geblieben oder die gegebenen Lösungen sind äußerst widerspruchsvoll. Man kann sich davon leicht selbst überzeugen, wenn man auf die Literatur über diesen Gegenstand einen Blick wirft. (BAUMGARTEN, KRÄMER, SAWAMURA, S.P. FEDOROW, CHOLTSOW, KÜTTNER, WILDBOLZ, ISRAEL u. a.).

Die Frage wurde nahezu ausschließlich auf Grund der Daten aus dem Studium der Morphologie der verschiedenen Flüssigkeitswege -Blut, Lymphe, Urin und Samen- und des Bewegungsmechanismus dieser Flüssigkeiten entschieden. Willkürliche Vermutungen wurden über Abfluß und Rückfluß dieser Flüssigkeiten aufgestellt, von denen die Ausbreitung des Infektionsstoffes vermutlich abhängt. Eine Erklärung der symmetrischen Affektion des zweiten Nebenhodens wurde in antiperistaltischen Bewegungen des Vas deferens gesucht. Wie früher wird also die Bewegung der Bazillen aus dem Primärherd über die tubulären Wege als einzige Ursache für die Ausbreitung des Prozesses angesehen. Es ist jedoch wohl bekannt, daß dieser nur sehr selten trotz der dichten Verbindung vom Nebenhoden zum Hoden übergeht, während er im Gegenteil sehr häufig den gegenüberliegenden Nebenhoden affiziert, zu dem der Weg ein langes und gewundenes Röhrensystem ist. Bei der Planung unserer Versuche nahmen wir die folgenden Beobachtungen zum Ausgangspunkt:

Auf welchem Weg der Tuberkuloseerreger auch immer beim Kaninchen eingeführt wird, ob in das subcutane Gewebe, ins Blut oder ins Peritoneum, - die Generalisation des Prozesses durch Ausbreitung auf andere Organe ist gesichert. Es ist bereits lange bekannt, daß auf diese Weise keineswegs der ganze Organismus gleichmäßig betroffen wird. Beim Kaninchen stellt es sich sehr schnell heraus, daß - gleichgültig wo die Stelle der Primärinfektion liegt - das am

meisten leidende Organ die Lunge ist, wonach in absteigender Folge das Omentum, die Milz und die Bänder der Leber folgen. Allgemeine Tuberkulose der visceralen Organe beginnt viel später, selbst wenn die Infektion über diesen Weg erfolgt.

Die Nieren werden erst in einem späteren Stadium ergriffen. Die Beteiligung der Nieren kann nur in protrahierten Fällen beobachtet werden, wenn nämlich das Kaninchen 3-5 Monate nach der Infektion noch lebt oder wenn eine hochvirulente Kultur verwendet wurde, wobei das Vorwärtsschreiten der Generalisation des Prozesses mit großer Geschwindigkeit stattfindet. Wenn jedoch das Kaninchen 30 - 50 Tage nach der Infektion stirbt oder getötet wird, dann ist es kaum je möglich, Nierentuberkulose zu finden, obgleich zu dieser Zeit andere Organe in sehr ausgedehntem Maß betroffen sein können. Der Umstand ist um so merkwürdiger, als die Aussaat des Tuberkuloseerregers zum Ort der Infektion über das Blut erfolgt und dieses gerade durch die Niere von bakteriellen Unreinigkeiten befreit wird.

Indem wir von der Vorstellung ausgingen, daß die Bildung neuer Lokalherde nicht zufällig erfolgt, sondern durch gewisse Gewebeveränderungen, die vorher stattfinden, vorausbestimmt ist, setzten wir uns zum Ziel, hinsichtlich der Niere solche Veränderungen im Organismus künstlich zu schaffen, ohne jedoch das Organ selbst oder seinen autonomen Nervenapparat zu berühren. Unsere Versuche wurden von folgenden Überlegungen geleitet: Die Niere ist bei Säugetieren embryologisch die Nachniere (Metanephros). Sie entwickelt sich von einem besonderen Teil der Verbindungsleiste zwischen dem ventralen und dem dorsalen Abschnitt des Mesoderms. Die benachbarte Partie der gleichen Leiste ist Ursprung des Parenchyms des Hodens (und des Ovariums). Wie allgemein bekannt, besteht eine enge Verbindung zwischen den Kreislaufsystemen dieser Organe. Es ist wahrscheinlich, daß ihre Nervensysteme ebenfalls in enger Verbindung miteinander stehen. Wenn das so ist, so können wir erwarten, daß eine Aktion auf die nervlichen Elemente im Hoden auch das Nervennetzwerk der Niere einbezieht".

Versuchsanordnung: Der tuberkulöse Impfstoff wurde in das Hodenparenchym beim Kaninchen injiziert und nach 4 - 5 Wochen - d.h. nach einem Zeitraum, in dem nach Gebrauch anderer Infektionsmethoden die Niere noch nicht betroffen war - das Kaninchen getötet.

Ergebnis: In 100% tuberkulöse Affektion beider Nieren nach einseitiger Hodeninfektion.

Wir zitieren eine andere Variante des Versuchs:

Der Hoden (siehe Fußnote) ist nach Ursprung und Zusammensetzung ein komplexes Organ. Seine beiden Hauptbestandteile - die Drüsenelemente und Ausführungsgänge - sind völlig getrennt in Ontogenie und Phylogenie. Sie entwickeln sich aus verschiedenen Quellen und von verschiedenen Körpergegenden. Ihre Vereinigung ist sekundär. Das Kreislaufsystem ist bei jedem unabhängig. Das gleiche muß von ihrem Nervensystem angenommen werden. In diesem Fall dürfte eine Infektion über den Nebenhoden keine tuberkulöse Erkrankung der Nieren hervorrufen.

Das wurde tatsächlich durch das Experiment bestätigt. Eine Tuberkulose der Nieren wurde nach Einführen des Erregers in den Nebenhoden nur beobachtet, wenn im Augenblick der Infektion oder danach dieser Erreger in das Hodenparenchym eindrang. In diesen Fällen hatten wir stets nicht einen isolierten Herd im Nebenhoden, sondern eine zusammenhängende Affektion von Nebenhoden und Hoden. Wenn die Infektion rein ausgeführt wurde und der Primärherd im Nebenhoden lokalisiert blieb, dann blieben die Nieren gesund.

Die gleichen Versuche wurden an Kaninchen ausgeführt, indem jedoch eine schwach virulente Staphylokokkenkultur statt des Tuberkuloseimpfstoffes verwendet wurde. Die Operation wurde am Ovarium ausgeführt. Hier führte ausnahmslos einseitige Infektion des Ovariums zur Entwicklung multipler Eiterherde im Parenchym beider Nieren (Nierenkarbunkel). Der Unterschied gegenüber den vorausgehenden Versuchen bestand darin, daß sich der Prozeß erheblich schneller entwickelte (innerhalb von 3-5 Tagen).

Die endgültige Lösung der Frage über die Natur der beschriebenen Phänomene erbrachte eine neue Modifikation des Versuches: 1 - 2 Tropfen einer 2%igen Formalinlösung wurden in das Gewebe eines der Ovarien eines Kaninchens injiziert. Drei Wochen später wurde 0,1 ccm einer Suspension der Staphylokokken, die für das Kaninchen wenig pathogen waren (eine 24-Stunden-Kultur in 2 ccm physiologischer Kochsalzlösung suspendiert), intravenös injiziert. Nach einem Monat wurden die Kaninchen getötet und sezziert.

Im Ovarium wurden an Stelle der Formalinjektion lediglich dünne Verwachsungen gefunden und manchmal eine kleine Zyste, die eine durchsichtige Flüssigkeit enthielt. Keine Veränderungen wurden in den anderen Organen und Höhlen des Körpers festgestellt mit Ausnahme der Nieren, in denen sich

SPERANSKY meint hier zweifellos Hoden mit Nebenhoden.

stets multiple Eiterherde bildeten, die das Parenchym des Organs hauptsächlich in der Rindengegend durchdrangen."

Fassen wir die Ergebnisse dieser Untersuchungen von SPERANSKY zusammen. Er läßt sich von der Entwicklungsgeschichte, als dem Wegweiser der komplexen gegenseitigen Beziehungen von Organ- und Nervensystem, leiten. Die Zusammengehörigkeit des Urogenitalsystems findet in der gemeinsamen Erkrankungsbereitschaft dieser Organe ihren Ausdruck - so ist es im Experiment möglich, über die Beeinträchtigung der Genitalorgane auch die Nieren empfindlich zu machen und in ihnen, gleichsam über die Schaffung eines "locus minoris resistentiae", das Angehen einer Infektion zu begünstigen. Diese Art einer gegenseitigen neurogenen Sensibilisierung läßt Niere und Genitale im Sinne einer Systemerkrankung reagieren:

1. Direkte tuberkulöse Infektion des Hodens bewirkt die Entwicklung einer Nieren-Tuberkulose, Staphylokokkeninfektion des Ovars die von Nieren-"Karbunkeln".
2. Genügt ein unspezifischer Reiz an den Ovarien (Formalininjektion), um eine 3 Wochen später erfolgende und normaler Weise für das Kaninchen wenig pathogene Allgemeininfektion (Staphylokokken i. v.) in die Nieren zu dirigieren.
3. Vermag eine Infektion des Nebenhodens in den Nieren *keine* "Organdisposition" für das Haften der Krankheitserreger hervorzurufen. (Die Nieren waren frei von Tuberkulose zu einer Zeit, als die unter gleichen Bedingungen ausgeführte Infektion des Hodens die Nieren bereits in den Krankheitsprozeß einbezogen hatte).

III.

EIGENE VERSUCHSANORDNUNG UND EXPERIMENTELLER TEIL

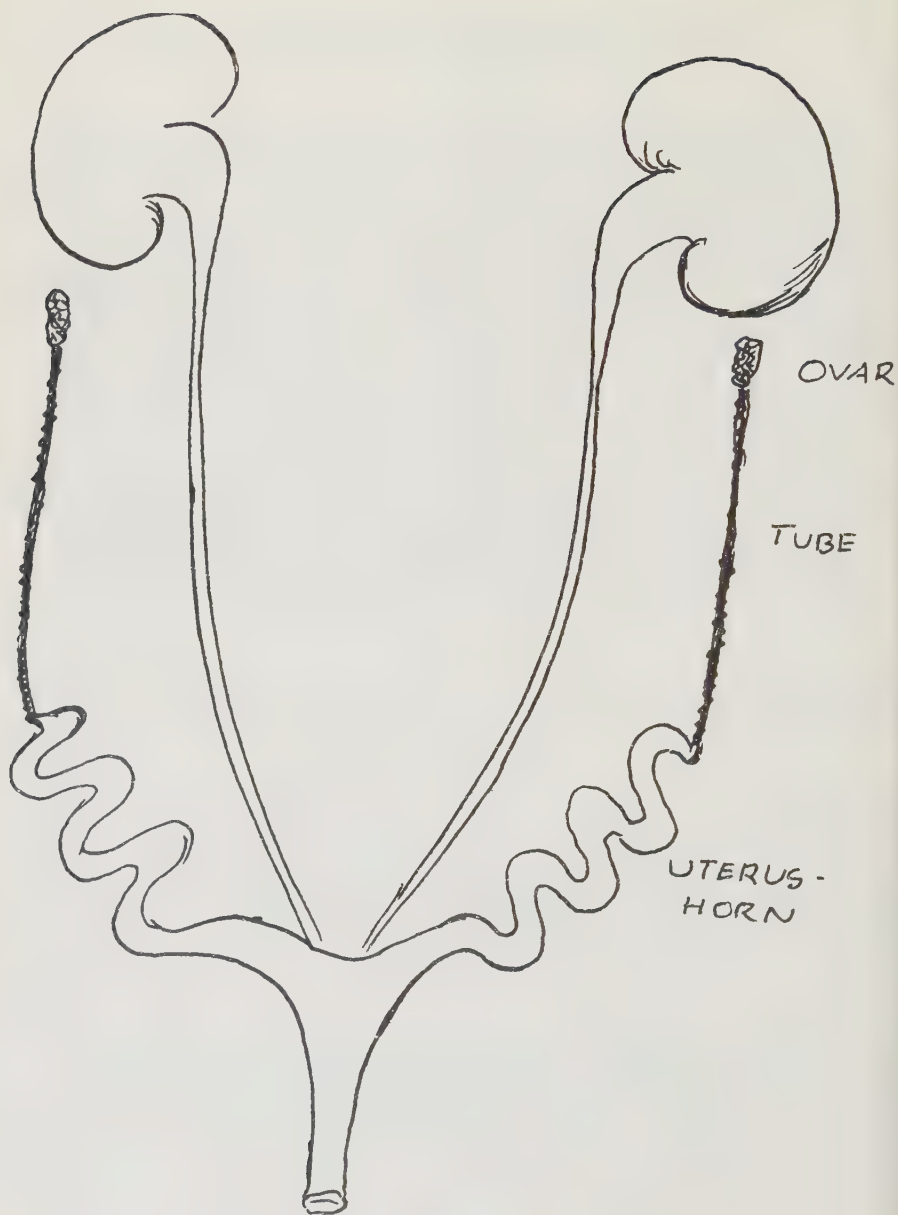
Es ist besonders interessant, daß SPERANSKY seine Ansicht gegenseitiger pathogenetischer Beeinflussung der Organsysteme nicht ausschließlich auf die Tuberkuloseinfektion aufbaut, sondern auch Infektionen mit Staphylokokken herangezogen hat, um damit eine Allgemeingültigkeit seiner Ansicht zu erweisen. Um den Zusammenhang der Versuche mit Tuberkuloseinfektion zu wahren, möchte ich die Ergebnisse der Versuche mit Staphylokokkeninfektion vorwegnehmen, vorher aber die Gesamtversuchsanordnung skizzieren:

1. Tuberkuloseinfektion in die Keimdrüsen bei männlichen Kaninchen (Wiederholung der Versuchsanordnung von SPERANSKY). Bei weiblichen Kaninchen infizierten wir das Ovar ebenfalls mit Tuberkulose (nicht wie SPERANSKY nur mit Staphylokokken), um entsprechende Versuchsbedingungen bei männlichen und weiblichen Tieren zu haben.
2. SPERANSKY's Versuche mit tuberkulöser Infektion des Nebenhodens haben wir wiederholt und dahingehend erweitert, daß wir die entsprechenden Organe bei weiblichen Kaninchen - die Tuben - infizierten.
3. SPERANSKY's Versuche mit "unspezifischer" Reizung der Keimdrüsen haben wir wiederholt, ergänzend auch bei männlichen Kaninchen ausgeführt. Zur Reizsetzung injizierten wir bei dem einen Teil der Tiere 1 - 2 Tropfen einer 2%igen Formalinlösung, bei dem anderen Teil quetschten wir die Keimdrüsen lediglich nach der Art eines Traumas. Zehn Tage später führten wir die Staphylokokken-Allgemeininfektion aus.
4. Die Versuche der "Reizlenkung" über die Keimdrüsen haben wir dahin ergänzt, daß wir in einer Versuchsreihe auch Nebenhoden und Tuben "reizten", teils wieder mittels Formalininjektion, teils mittels Quetschtrauma. Zehn Tage später Staphylokokken-Allgemeininfektion.
5. Haben wir für alle Versuchsanordnungen Kontrolltiere.

ANATOMIE DER UROGENITALORGANE BEIM KANINCHEN

Beim weiblichen Kaninchen läßt die Topographie des Genitale noch die entwicklungsgeschichtliche Zusammengehörigkeit des Uro-Genitalsystems durchscheinen: Unmittelbar caudal der Niere liegt das Ovar, bei einem 4-5 Monate alten Tier ein gut reiskorngroßes Organ. Von ihm führt eine lange, faden dünne und ähnlich dem Nebenhoden vielfach gewundene Tube zum Horn des Uterus bicornis. Die Uterushörner sind sehr lang und gewunden, am Mesometrium aufgehängt wie etwa der Dünndarm am Mesostenium (siehe Abb. 1).

Beim männlichen Kaninchen dagegen ist der Descensus Testicularum vollständig. Die beiden Testikel liegen in der Bauchhöhle unmittelbar oberhalb des weiten Leistenkanals, haben kein Scrotum und gleiten nur zeitweise in je eine Kremasterhülle. (Kremasterhülle = subintegumentale Peritonealausstülpung mit Kremasterfasern). Der Hoden ist ein auffallend großes Organ und mit dem kleinen Nebenhoden nicht kurzgestielt, sondern durch ein ziemlich langes Mesorchium, in welchem die Ductuli efferentes laufen, verbunden (siehe Abb. 2).



UTERUS BICORNIS

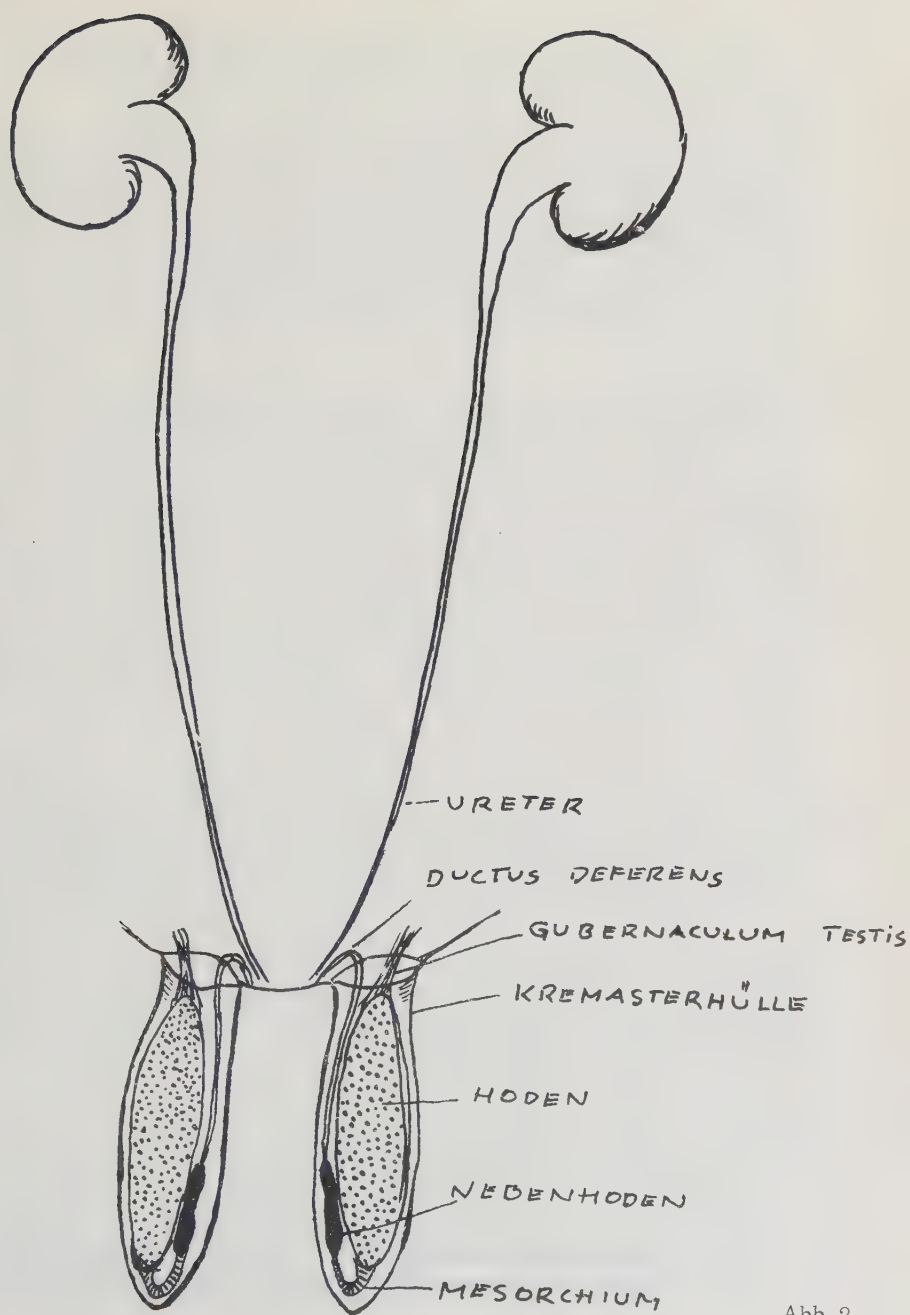


Abb. 2

1. Versuche mit Staphylokokkeninfektion

Zur Infektion injizierten wir allen Versuchstieren 0,1 ccm einer Suspension von einer Normalöse einer Staphylokokkenkultur auf 10 ccm physiologischer Kochsalzlösung in die Ohrvene. Mit einem derart abgeschwächten Impfmateriäl soll die entstehende Pyämie laut SPERANSKY für das Kaninchen wenig pathogen sein und normalerweise keine Organabszeßbildung hervorrufen. Dagegen sollen als Folge einer vorhergehenden "Reizsetzung" am Genitale die Nieren krankheitsanfällig werden und auf die Staphylokokkeninfektion mit Nierenabszeßbildung reagieren.

Es ist tierexperimentell erwiesen, daß i. v. Staphylokokkeninjektion beim Kaninchen Nierenabszesse hervorruft. (Reiner MÜLLER, F. MEINERTZ). Vergleichsergebnisse anderer Autoren mit einer der unsrigen entsprechenden Versuchsanordnung (kurzfristig, mit stark abgeschwächtem Impfmateriäl) sind mir nicht bekannt. Dagegen stimmen unsere tierexperimentellen Befunde annähernd mit den durch Staphylokokkensepsis hervorgerufenen Krankheitserscheinungen beim Menschen überein, wie sie BÜCHNER in seiner speziellen Pathologie beschreibt: "Dringen Staphylokokken aus Furunkeln, Verletzungen, retrotonsillären Abszessen oder der eitrig entzündeten Gebärmutterwand in das Blut ein, so entwickeln sich zuerst multiple kleine Abszeßherde in der Lunge. In einem zweiten Schub gelangen die Staphylokokken von hier aus in den großen Kreislauf. Dabei verursachen sie in der Regel das Bild einer beiderseitigen hämatogenen eitrigen Nephritis. Die Staphylokokken siedeln sich in der Rinde und im Mark der Niere ab. Sie lösen eine dichte Ansammlung von Leukozyten aus, an die sich sehr bald die Einschmelzung des benachbarten Gewebes anschließt. So entstehen makroskopisch multiple gelbe Abszeßherdchen, die unter der abgelösten Kapsel stechnadelkopfgroß hervorragen und beim Menschen ein gelbes Eitertröpfchen entleeren. Durch Hyperämie der Umgebung sind sie von einem roten Hof umgeben. Durch hämatogene Erregeransiedlung in den Markpapillen entstehen in der Markzone strichförmige gelbe Abszeßherde."

Versuchsanordnung.

1. Sitzung: Von 15 Versuchstieren (8 ♂, 7 ♀) reizten wir bei 4 Hasen jeweils einen Hoden (2 mal mittels Injektion eines Tropfens einer 2%igen Formalinlösung, 2 mal mittels kurzer Quetschung des Or-

gans mit einer Pinzette), bei weiteren 4 den Nebenhoden (ebenfalls 2 mal mit Formalin, 2 mal als Quetschtrauma), bei 3 das Ovar (2 mal Formalin, 1 mal Trauma), bei weiteren 4 die Tube (3 mal Formalin, 1 mal Trauma). Die Weibchen mußten wir einer Laparotomie unterziehen, um an die Genitalorgane gelangen zu können. Postoperativ spritzten wir ihnen wenig Penicillin, die Wunden heilten pp. Sämtliche Eingriffe führten wir in Äthernarkose durch, wir verloren keinen Hasen. Zu Versuchsbeginn waren die Tiere 4 Monate alt.

2. Sitzung: 10 Tage später führten wir bei den Tieren, die sämtlich den vorhergegangenen Eingriff komplikationslos überstanden hatten und munter waren, die Staphylokokkeninfektion aus. Wir injizierten 0,1 ccm Impfmateriel (Suspension von einer Normalöse einer Staphylokokkenkultur auf 10 ccm physiologischer Kochsalzlösung) in die Ohrvene. Als Kontrolle bekamen 4 Kaninchen (2 ♂, 2 ♀) die gleiche Dosis Staphylokokken i.v. ohne vorhergehende "Reizbehandlung". Zu Versuchsbeginn waren die Tiere 4 Monate alt, wir töteten sie 25 Tage nach der Staphylokokkeninfektion. Sie waren bei Versuchsablauf noch unverändert munter.

Ergebnis:

Makroskopisch waren in den Nieren von 3 Kaninchen (2 Versuchstiere und ein Kontrolltier) kleinstecknadelkopfgroße gelbe Rindenherde zu sehen, die Nieren der anderen 16 Tiere (13 Versuchs- und 3 Kontrolltiere) waren unauffällig.

Mikroskopisch erwiesen sich die Rindenherde als Abszesse mit zum Teil umfangreichen keilförmigen Nekrosen. Bei einem weiteren Versuchstier gelang der Nachweis eines Nierenabszesses, der makroskopisch nicht aufgefallen war. Eine Unterscheidung, ob es sich um hämatogene oder urinogene, d.h. descendierende oder ascendierende Nierenabszesse handelt, war nicht möglich. Das Nierengewebe außerhalb des Bereiches der Abszesse zeigte Veränderungen, wie wir sie auch ausnahmslos bei den übrigen Versuchs- und Kontrolltieren dieser Versuchsreihe fanden: Schwellung des Protoplasmas mit teilweise kleintopfiger Degeneration, leicht flockig wabiges Eiweiß bis hyaline Zylinder in den Tubuli mit stellenweise fast vollständiger Obliteration der Lumina, zum Teil erhaltene Zellmembranen der Epithelien, teilweise aber Auflockerung

des Epithelverbandes und Ablösung der Epithelien mit mangelhafter Kernfärbung. Bezirke starker Hyperämie abwechselnd mit ausgesprochen anämischen Bezirken und kollabierten Glomeruli.

Diese geschilderten Veränderungen ließen sich bei Versuchstieren und Kontrolltieren nachweisen. Unterschiede in der Intensität der Krankheitsbilder bestanden wohl, aber nicht derart, daß etwa die Kontrolltiere die leichter betroffenen gewesen wären oder die stärker veränderten linken oder rechten Nieren überwiegend häufig mit der Seite der Genitalreizung übereingestimmt hätten.

In Bezug auf die Fragestellung: "Kann die Krankheitsanfälligkeit der Niere über das Genitalsystem beeinflußt werden?", ist das Versuchsergebnis negativ ausgefallen. Die Befunde erweisen eine gewisse Übereinstimmung mit den Ergebnissen nach Staphylokokkenerkrankungen beim Menschen.

2. Versuche mit Tuberkuloseinfektion

Zur Infektion injizierten wir bei allen Versuchstieren 0,05 ccm einer Suspension von einer Normalöse einer Tuberkulosekultur (Typus bovinus) auf 10 ccm physiologischer Kochsalzlösung. Die Infektion muß möglichst abgeschwächt sein, um eine heftige Reaktion und stürmische Ausbreitung zu vermeiden. Wir töteten sämtliche Versuchstiere nach 28 - 30 Tagen, um die für das Kaninchen gültige Latenzzeit der Nierentuberkulose (3-5 Monate) möglichst weitgehend zu unterschreiten. Die Tiere waren zu dieser Zeit alle noch munter und fraßen gut. Über die Hälfte der Kaninchen begann nach etwa 3 Wochen zu husten. Vor Versuchsbeendigung haben wir keinen Hasen verloren. Den Tieren, welche wir einer Laparotomie unterziehen mußten, spritzten wir postoperativ wenig Penicillin, die Wunden heilten sämtlich pp. Die Eingriffe führten wir in Äthernarkose durch. Bei Versuchsbeginn waren die Tiere 4 Monate alt.

Zu den histologischen Befunden

Die Veränderungen an den Nieren der Versuchstiere lassen zwei Gruppen erkennen: Die eine umfaßt den Nachweis des spezifischen tuberkulösen Granulationsgewebes mit Epitheloidzellbildung, Rundzelleninfiltration, Langhans'schen Riesenzellen und zentraler Verkäsung, den gefäßlosen,

klassischen Tuberkel. Wo wir ihn histologisch nachweisen konnten, waren die Herde immer auch makroskopisch sichtbar. Die andere Gruppe umfaßt unspezifische Veränderungen, welche makroskopisch nicht erkennbar waren: Die Nierenrinde ist stark hyperämisch, die Glomeruli sind geschwollen und zellreich mit bis zu 20 und mehr Lymphocyten, so daß eine Differenzierung der einzelnen Bestandteile des Malpighi'schen Körperchens teilweise nicht mehr möglich ist, sie bieten das Bild einer beginnenden Glomerulitis. Die Tubuli zeigen Veränderungen von trüber Schwellung der Epithelien bis zur Lockerung des Epithelverbandes und Abstoßung von Epithelien ins Lumen, Kernaflösung und leicht flockiges Eiweiß sowie Zylinder in den Kanälchen. Gegenüber der glomerulären Reaktion tritt die Reaktion der Tubuli in den Hintergrund. Letztere ist am ausgeprägtesten in unmittelbarer Nachbarschaft von Tuberkelbildungen, außerhalb der Tuberkel und in der Gruppe der Nieren mit unspezifischen Veränderungen ist die Parenchymschädigung nicht so stark ausgeprägt und zeigt nur Zeichen einer leichten Reizung. Diese glomerulären und tubulären Reaktionen sind nicht diffus über die Nieren ausgebreitet, sondern vom äußersten Rand der Nierenrinde nach innen, dem Mark zu, abnehmend. Da wir dieselben "unspezifischen" Veränderungen bei den tuberkulösen Nieren fanden, nicht aber bei den Kontrolltieren, werden wir sie in unserem Zusammenhang als unterschwellig tuberkulotoxisch bedingt ansprechen dürfen.

Unspezifische Gewebsreaktionen im Tuberkuloseablauf sind bekannt und beschrieben. Sie lassen sich vielleicht als Folge von Toxinwirkung und Fremdkörperreiz des Tuberkelbazillus verstehen: Auf das Toxin antwortet der Organismus mit Entzündungserscheinungen allgemeiner Art, der bazilläre Fremdkörperreiz erst bewirkt die Bildung eines Granulationsgewebes, dessen besonderer Aufbau als "spezifisch" diagnostizierbar ist. (Nach Vorlesungen von BÜNGELER).

WILDBOLZ sieht als Initialstadium der Nierentuberkulose eine "tuberkulöse Nephritis", BOSHAMER beschreibt, daß in der Blase eine unspezifische, toxisch- ausgelöste Entzündung der Tuberkulose vorausgeht und oft lange unspezifisch bleibt. Schließlich seien Untersuchungsergebnisse SINGERS angeführt, der bei pulmonalen und extrapulmonalen Tuberkulosen die Nieren untersuchte mit dem Ergebnis: "Eigentlich keine Niere ohne nachweisbare Schadenreaktion, die morphologisch aber nicht typisch tuberkulöser Art sind".

Im Folgenden unterscheiden wir bei den eigenen Befunden Nierentuberkulose und "unspezifische Veränderungen" und werten letztere als unterschwellig tuberkulotoxisch bedingt.

A.

Keimdrüseninfektion

Versuchsanordnung:

Wir infizierten bei 3 Kaninchen je einen Hoden mittels percutaner Injektion, bei 2 jeweils ein Ovar. Um an die Ovarien zu gelangen, laparotomierten wir durch Flankenschnitt.

Kontrolle:

2 Kaninchen bekamen die gleiche Dosis Impfmateriel in den Oberschenkel der hinteren Extremität i. m. injiziert.

Ergebnis:

Von den 3. Männchen bekamen 2 doppelseitige mikroskopisch und makroskopisch nachweisbare Nierentuberkulose, 1 doppelseitige "unspezifische" Nierenveränderungen. Von den beiden Weibchen hatte eines eine linksseitige Nierentuberkulose (Ovarinfektion links) und doppelseitig "unspezifische" Veränderungen, das andere ließ nur "unspezifische" Veränderungen der beiden Nieren erkennen. Bei den weiblichen, laparotomierten Kaninchen war eine Peritonitis tbc. entstanden, ohne Ascites, die Knötchenaussaat hauptsächlich auf der Seite der Laparotomie ausgeprägt.

An den infizierten Keimdrüsen war mikroskopisch und makroskopisch Tuberkelbildung nachzuweisen.

Die beiden Kontrolltiere entwickelten an der Infektionsstelle ein abgegrenztes Muskelinfiltrat verkäsender Tuberkel und eine Lungentuberkulose. Das Urogenitalsystem sowie die übrigen Organe waren o.B.

Zusammenfassung:

Die doppelseitige Mitreaktion der Nieren auf die einseitige Infektion des Hodens bzw. Ovars war bei allen Versuchstieren positiv: 3 bekamen Nierentuberkulose, 2 "unspezifische" Nierenveränderungen. Das Urogenitalsystem der Kontrolltiere war o.B.

B.

Nebenhoden- bzw. Tubeninfektion

Ehe wir auf diese Versuchsserie eingehen, möchten wir etwas ausführlicher die Entwicklungsgeschichte des Urogenitalsystems den Gedankengängen SPERANSKYs gegenüberstellen: SPERANSKY erklärt seine Beobachtung, daß direkte Tuberkuloseinfektion des Hodens eine Miterkrankung der Nieren hervorruft aus der entwicklungsgeschichtlichen und damit "nervlichen" Zusammengehörigkeit dieser Organe. Für den Nebenhoden folgert er ebenfalls aus der Entwicklungsgeschichte, daß die Infektion dieses Organes *keine* Tuberkulose der Nieren bewirken wird - und bestätigt es anhand einer Versuchsreihe. Dem stehen gegenüber:

a) Die klinische und pathologisch-anatomische Beobachtung beim Menschen:

Sie sieht fast ausschließlich Nebenhoden - und Nierentbc. gekoppelt (s. Ausführungen S. 3).

b) Die Entwicklungsgeschichte, auf die hier kurz eingegangen werden muß:

Die zu beiden Seiten der Chorda und des Medullarrohres liegenden Ursegmente differenzieren sich im Laufe der Entwicklung in das Myotom, Dermatome und Sklerotome. Zwischen Myotom und Dermatome kommt die Ursegmenthöhle zu liegen, welche durch einen feinen Kanal - den Ursegmentstiel - mit der Leibeshöhle in Verbindung steht. Von diesen Ursegmentstielen leiten sich die Vor-, Ur- und Nachniere ab, aus welchen sich die bleibende Niere mit dem Harnleiter sowie der Nebenhoden mit dem Samenleiter und die ihm entsprechende Tube mit dem Uterus differenzieren.

Das Uro-Genitalsystem besteht aus zwei Organsystemen verschiedener Aufgabe: Das Nierensystem ist - u. a. - ein ausgesprochenes Exkretionssystem, welches für den Körper schädliche Abbauprodukte ausscheidet. Das Genitalsystem steht im Dienste der Fortpflanzung. Wie es zur Verbindung der beiden Systeme kommt, zeigt am deutlichsten die vergleichende Entwicklungsgeschichte: Harn und Samen besitzen ursprünglich einen gemeinsamen Ausführungsgang, den primären Harnleiter (Harn-Samenleiter, WOLFF'scher Gang). Diese Urogenitalverbindung ist also ein primärer Zustand. Wir zitieren hierzu A. J. P. van den BROEK, G. J. van OORDT und G. P. C. HIRSCH: "Es kommt innerhalb

der Wirbeltierreihe nicht zu einer Urogenitalverbindung, sondern zu einer Urogenitaltrennung (GRAHAM, KERR 1919, van den BROEK 1930, MASCH-KOWZEFF 1926). Diese ist dadurch geboten, daß sonst längs desselben Weges die für die Fortpflanzung wichtigen Geschlechtszellen und der für den Körper (und selbstverständlich auch für die Geschlechtszellen) giftige Harn ausgeschieden würden. Die Tendenz zu einer Urogenitaltrennung kommt, wie GRAHAM KERR 1919 bemerkte, schon bei Wirbellosen vor".

Beim Menschen ist diese Uro-Genitaltrennung vollständig durchgeführt - ein Umstand, welcher einmal ein Licht auf die komplizierten Entwicklungsdifferenzierungen wirft, zum anderen aber die entwicklungsgeschichtliche Zusammengehörigkeit der beiden Organsysteme weitgehend verdeckt.

Ursprünglich besteht das Nierensystem der Wirbeltiere aus segmentalen Nephridialkanälchen - den Nephrotomen - welche in ihrem Lumen und in ihrer Wand auf den Ursegmentstiel zurückzuführen sind und jedem Segment im Bereich der Leibeshöhle zukommen. Diese gesamte segmentale Nierenanlage unterteilt man von cranial nach caudal in 3 Abschnitte:

1. Einen oberen Abschnitt - Vorniere (Kopfniere, Pronephros).
2. Einen mittleren Abschnitt - Urniere (Mesonephros).
3. Einen unteren Abschnitt - Nachniere (Metanephros).

Bei den verschiedenen Wirbeltieren gelangen verschiedene Abschnitte dieser Anlage zur Ausbildung. Werden alle drei Abschnitte zum funktionstüchtigen Organ, so bezeichnet man die hieraus entstandenen Nieren als holotypisch, (z.B. bei den Teleostiern) und unterscheidet sie von den opisthotypischen, bei welchen die Vorniere zurückgebildet wird. Das ist beim Menschen der Fall:

Der Opistonephros läßt die bereits angeführten zwei Teile unterscheiden: Die Urniere und die Nachniere. Embryonal funktioniert auch die Urniere als harnbereitendes Organ. Ihre Nephridialkanälchen bilden durch Verschmelzung den primären Harnleiter (WOLFF'scher Gang). An der dorsomedialen Wand des primären Harnleiters tritt als eine Ausstülpung die Ureterknospe hervor, welche den Ureter und das Nierenbecken entwickelt und zum Ausführungsgang der Nachniere wird. Sobald nun die Keimdrüsen, (welche von der epithelialen Auskleidung der dorsalen Leibeshöhlenwand gebildet werden) durch kleine Samenkanälchen - dem rete testis - mit den Nephridialkanälchen der Urniere in Verbindung treten, hört die Urniere auf, als "Niere" zu funktionieren und

dient nur noch der Samenausleitung. Die Urniere wird durch die feste Verbindung mit der Keimdrüse (Hoden) zum Nebenhoden und harnbereitendes Organ bleibt lediglich die Nachniere = bleibende Niere.

Die Trennung zwischen der zum Nebenhoden entwickelten pars sexualis (Urniere) und der bleibenden Niere (Nachniere) des Opisthonephros wird durch den Descensus der Keimdrüsen weitgehend durchgeführt. Der primäre Harnleiter (Samenleiter, Ductus deferens) und der sekundäre Harnleiter (Ureter) werden möglichst vollständig getrennt und ihre Einmündungen sind beim Menschen voneinander isoliert. Die weiblichen Keimdrüsen (Ovarien) gehen keine feste Verbindung mit der Urniere ein. Zur Ausleitung der Eier bildet sich neben dem primären Harnleiter (WOLFF'scher Gang) ein Kanal (MÜLLER'scher Gang, Eileiter), welcher mit einem der vordersten Nephridialkanälchen der Urniere in Verbindung tritt. Dieses Nephridialkanälchen entwickelt sich stark und bildet einen großen offenen Trichter - die spätere Tube mit dem Fimbrientrichter -, welcher das Ei aufnimmt. Die unteren Teile der beiden Eileiter (MÜLLER'sche Gänge) verschmelzen zum einheitlichen Uterus zur Aufnahme der Frucht. Der primäre Harnleiter (WOLFF'scher Gang) wird beim weiblichen Organismus zu Gunsten des Eileiters (MÜLLER'scher Gang) ganz zurückgebildet.

Hieraus glauben wir schließen zu können: Wenn das entwicklungsgeschichtlich Zusammengehörende über gemeinsame Nervenbezüge in der Lage ist, sich als Folge verschiedener Gewebsbeeinträchtigungen gegenseitig zu sensibilisieren, so dürfte - entgegen den Erwartungen und Bestätigungen SPERANSKYs - in Bezug auf die Niere der Nebenhoden (als ursprünglicher Teil der Niere) diese Fähigkeit in besonderem Ausmaß besitzen. Naturexperiment oder sagen wir besser klinischer Beweis ist die gleichzeitige Nebenhoden-Nierenerkrankung des Menschen. Daß der gleiche "Mechanismus" experimentell auch über den Hoden ausgelöst werden kann, muß nicht gegen die offenbar engere Beziehung Nebenhoden - Niere sprechen: Es ist nicht das gleiche, ob ein gesundes Tier mittels eines Infektionstraumas krank gemacht wird (Laborversuche zeigen, daß es möglich ist, nahezu jedes Organ vermittels direkter Injektion mit Tuberkeln zu infizieren) oder ob ein Tier "von selbst" erkrankt. (Bei Spontanform der Tuberkulose - der hämatogenen Streuung - werden die Organe bekanntlich selektiv und in bestimmter Reihenfolge ergriffen). So ist beim Hasen das tuberkuloseanfälligste Organ die Lunge. Unsere Kontrolltiere haben wir intramuskulär in den Schenkel infiziert - also ein ganz ungewöhnliches und betreffs Spontananfälligkeit das unempfindlichste "Organ" gewählt: Es entwickelte sich ein abgegrenztes tuberkulöses Muskelfiltrat und

- eine Lungentuberkulose. Die übrigen Organe waren bei Versuchsbeendigung o.B. Reagiert das Uro-Genitalsystem bei der Spontanform der Tuberkulose im Sinne einer Systemerkrankung - (Niere und Nebenhoden sind mesodermalen Ursprungs, vom gleichen Anteil der Ursegmente, den Ursegmentstielen gebildet) - so scheint es nicht erstaunlich, daß die experimentelle Infektion des Hodens (- in frühester Zeit über das Rete testis eng mit dem Nebenhoden verbunden und auf gleicher Segmenthöhe entstanden) ebenfalls die Niere in Mitleidenschaft zu ziehen vermag.

Mit anderen Worten: Wir erwarteten über die Infektion des Nebenhodens noch viel sicherer die Einbeziehung der Nieren in den Krankheitsprozeß. Weiterhin schien uns die Infektion der Tuben eine wichtige Ergänzung dieser Versuche.

Versuchsanordnung:

Wir infizierten bei 3 Kaninchen percutan je einen Nebenhoden, bei weiteren 3 je eine Tube. Die Eingriffe erfolgten technisch in der gleichen Weise wie bei den Keimdrüseninfektionen, nur war es erheblich schwieriger, in die äußerst dünnen Eileiter den Impfstoff zu injizieren, wie auch den Nebenhoden palpatorisch abzugrenzen. (Vergl. Abb. 1, 2).

Kontrolle:

2 Kaninchen bekamen die gleiche Dosis Impfmateriäl in den Oberschenkel der hinteren Extremität i.m. injiziert.

Ergebnis:

Die 3 Männchen zeigten weder tuberkulöse noch "unspezifische" Nierenveränderungen, ebenso ein Weibchen. Die beiden anderen Weibchen hatten "unspezifische" Nierenveränderungen, das einmal beidseitig, das anderemal nur links, auf der Seite der Tubeninfektion entwickelt. Die beiden Kontrolltiere zeigten die gleichen Erscheinungen wie die vorherigen: Ein abgegrenztes Muskelinfiltrat verkäsender Tuberkel an der Infektionsstelle und eine Lungentuberkulose, das Uro-Genitalsystem sowie die übrigen Organe waren o.B.

Die histologische Untersuchung der knötchenübersäten männlichen Genitalorgane ergab: Mesorchium, Periorchium (pariet. Blatt des Peritoneums) und Epiorchium (visc. Blatt des Peritoneums) waren dick durchsetzt mit Konglomerattuberkeln, welche direkt an den Hoden und Nebenhoden angrenzen, ohne aber auf die Organe selbst übergzugreifen; die grobe tuberkulöse Zerstörung macht wie vor einer unsichtbaren Grenze an den Kanälchen des Hodens bzw. Neben-

hodens halt, auch ~~ohne~~ sich intercanaliculä, also auf das Interstitium übergreifend, auszubreiten. (Abb. 3). Bei 2 Hasen waren die Tuberkel lediglich auf der Seite der Infektion entwickelt, bei einem Hasen wurden auch Genitalesenterien und = serosa der anderen Seite ergriffen.

Der histologische Befund der weiblichen Genitalorgane ergab ebenfalls ein massives Angehen der Infektion an den Mesosalpingen, dem Mesometrium und dem peritonealen Überzug (Abb. 5), am Uterus, dessen Muskulatur mit dem Bindegewebe der Serosa fest verbunden ist, stellenweise schon tief in das Stroma übergreifend aber ohne die Uterusschleimhaut zu erreichen. (Abb. 7). Bei 2 Tieren konnten wir auf der Seite der Infektion eine Tuberkulose der Tubenschleimhaut nachweisen - es waren die Tiere mit den "unspezifischen" Nierenveränderungen. Bei einem Hasen war lediglich eine Tuberkulose der Mesosalpinx und der umhüllenden Serosa nachzuweisen, die Nieren waren bei ihm in Ordnung, analog den 3 "Nebenhoden" (= Serosa)- infizierten Hasen. Die laparotomierten weiblichen Hasen reagierten mit einer spezifischen Peritonitis, bei welcher die Knötchenaussaat ganz vorwiegend über die Seite der Laparotomie und somit Genitalinfektion ausgebreitet war, bei einem Tier überhaupt nur im Bereich der pp. verheilten Operationsnarbe nachweisbar.

Zusammenfassung:

Offenbar hatte die Infektion der Nebenhoden in keinem Fall eine Nierenerkrankung zur Folge, die Infektion der Tuben nur bei 2 Tieren. Das schien mit den Versuchsergebnissen SPERANSKYs übereinzustimmen. Die histologische Untersuchung aber zeigte die Fehlerquelle dieses Schlusses: Ganz offensichtlich war bei dem Versuch, den Nebenhoden percutan zu infizieren, dieses Organ selbst bzw. sein Lumen gar nicht erreicht worden. Vielmehr war eine Infektion der Genitalserosa erfolgt und dasselbe galt für die "Tubeninfektion" eines Tieres. Folglich lag die Annahme nahe, es könnten sich auch die entsprechenden Versuchsergebnisse SPERANSKY's derart erklären lassen.

Eine weitere Versuchsreihe SPERANSKYs schien uns dies fast zu bestätigen: "Eine Anzahl von Kaninchen wurde mit Tuberkulosegift in die Bauchwand in der Mitte zwischen Schambein und Schwertfortsatz infiziert. Zur Impfung wurde eine Vallékultur von verminderter Virulenz benutzt. Die Injektion des Erregers wird so ausgeführt, daß ein Teil der Bauchwand bis zum peritonealen Gewebe infiltriert wird. Sehr bald beginnt sich ein Infiltrat an der Infektionsstelle zu bilden. Nach 1 bis 1 1/2 Monaten

wurden die Kaninchen getötet und seziiert. Selbst während der Lebenszeit der Tiere war es möglich, vermittels einfacher Palpation der Hoden eine tuberkulöse Affektion zu diagnostizieren. Dies wurde bei der Sektion bestätigt. In allen Fällen, bei denen das Infiltrat die ganze Dicke der Bauchwand einnahm und nicht nur das subcutane Bindegewebe, waren die Serosa der Testikel und ihre Mesenterien über die gesamte Ausdehnung betroffen. Ziemlich lange hat der Prozeß einen isolierten Charakter und er ist sehr scharf an der Kante des Hodenmesenteriums unterbrochen. Außerdem sind Tuberkel in enormer Menge über das parietale Peritoneum der inneren Oberfläche des Skrotums, d. h. über die Tunica propria verstreut. Hier ist die Affektion ebenfalls plötzlich und scharf an der Kante des inneren Inguinalrings unterbrochen, und der übrige Teil des parietalen Peritoneums bleibt selbst in der unmittelbaren Nachbarschaft dieses Ringes völlig gesund. Im Omentum befinden sich entweder keine Tuberkel oder nur sehr wenige. Jedenfalls ist es viel weniger betroffen als das Skrotum, die Hoden und ihre Bänder. Wir hatten Fälle, bei denen die Affektion der Serosa und der Mesenterien beider Hoden bereits sehr weit fortgeschritten war, zu einer Zeit, zu der es nicht möglich war, selbst in der Lunge Tuberkel ausfindig zu machen.

Folgender Punkt verdient besondere Beachtung. In den früher beschriebenen Versuchen begleitete die Hodentuberkulose, die durch Injektion von Erregern in sie veranlaßt war, stets eine doppelseitige Affektion der Niere. Im vorliegenden Fall jedoch, in dem die Hoden sekundär von der Tuberkulose ergriffen waren, blieben die Nieren ohne Veränderungen. Die Prozesse waren folglich in beiden Fällen von Grund auf verschieden, obgleich beide durch den gleichen Indikator offenbart wurden, nämlich durch den Tuberkulose-tuberkel. Alle diese Versuche bestätigen wiederum, daß die Form der Entwicklung des dystrophischen Prozesses wenigstens in seinen ersten Stadien in einem beträchtlichen Ausmaß mit dem Ort verbunden ist, an dem der Prozeß beginnt."

SPERANSKY beobachtet also zwei unterschiedliche Krankheitsverläufe: Geht die Erkrankung (nach experimenteller Herdsetzung) vom Hoden aus, so sieht er in 100% der Fälle doppelseitige Nierentuberkulose. Erfolgt dagegen die Hodenerkrankung seiner Auffassung nach sekundär, übergreifend von einer experimentell gesetzten Bauchwandinfektion, so findet sich abgesehen von ausgedehnter Tuberkulose der serösen Häute (Mes- Peri- Epiorchium) keine Nierenbeteiligung.

Es ist hier nicht darauf einzugehen, daß diese Darstellung SPERANSKY's manche Fragen (z.B. die nach Vorkommen und Ausdehnung einer allgemeinen Peritonitis nach derartiger Infektionsart) unbeantwortet läßt. Es ist aber wohl nicht zu bezweifeln, daß seine Versuche eine Peritoneal-Serosainfektion setzten. Diese breitete sich über die serösen Häute der Genitalorgane aus. Es hängt dann von der Intensität der Infektion sowie von der Zeit, die man ihr im Tierexperiment läßt, ab, wie weit sie über die Hüllen vordringend in das Innere der Organe bzw. bis zum Drüsenparenchym weiterschreitet. Die Beschreibung SPERANSKYs, auch die von ihm beigefügten Abbildungen, erweisen eine Übereinstimmung mit unseren eigenen Versuchsergebnissen nach mißglückter, d.h. in die Serosahüllen ausgeführter Nebenhoden- und Tubeninfektion. Aus der Darstellung SPERANSKY's (wir haben sie deshalb zitiert) geht nicht hervor, ob im Verlauf seiner Versuche mit Peritonealinfektion eine Erkrankung des Keimdrüsengewebes, also des Hodenparenchyms überhaupt zustande kam. Es ist das zu bezweifeln, weil seiner Versuchsanordnung entsprechend, die Infektionsintensität und die Verlaufszeit (Tötung nach 4 bis 5 Wochen) dafür offenbar nicht ausreichen. Auch die eigenen Ergebnisse nach "paragenitaler" Infektion ließen zunächst eine Täuschung zu - bei der Sektion legten die knötchenübersäten Genitalorgane auf den ersten Blick ebenfalls die Annahme nahe: "Hoden - bzw. Nebenhoden-Tuberkulose", und erst die histologische Untersuchung zeigte dann, daß Drüsen- und Ausführungsorgan unbetroffen waren, unmittelbar angrenzend im Meso- bzw. Serosagewebe, dagegen eine massive Tuberkelaussaat angegangen war. Bei einem weiblichen Hasen ließ sich das gleiche beobachten.

Experimentelle Infektion der serösen Hüllen, die sich mehr oder weniger weit von außen nach innen vordringend auf die Wandung von Keimdrüsen, Nebenhoden, Samenleiter, Eileiter und Uterus erstrecken kann, ließ weder nach den Untersuchungen SPERANSKYs noch nach den eigenen eine Miterkrankung der Nieren feststellen - zumindest noch nicht nach einem Erkrankungsablauf von 4 - 5 Wochen. Die Tiere wurden nach dieser Zeit getötet, um die Latenzzeit (3-5 Monate) soweit zu unterschreiten, daß eine Nierentuberkulose im Zuge einer Allgemeininfektion noch nicht manifest werden konnte. Folglich war anzunehmen, daß nur die Infektion des Keimdrüsenparenchyms selbst bzw. eine Infektion des Lumens von Ei- oder Samenleiter zur Miterkrankung der Niere führt.

Um diese Annahme zu bestätigen, führten wir noch einmal eine Versuchsreihe mit Nebenhodeninfektionen aus. Diesmal legten wir jeweils den Testikel frei, um die Injektion mit dem Auge kontrollieren zu können:

Wir eröffneten die Kremasterhülle und konnten durch die Tunica albuginea (viscerales Peritoneum) hindurch gut die Abgrenzung zwischen Hoden und Nebenhoden erkennen. Es war aber trotzdem schwierig, mit der Nadel in das Organ zu gelangen, weniger weil der Nebenhoden im Vergleich zum Hoden sehr klein ist (siehe Abb. 2), sondern weil der Nebenhoden von ganz anderer Konsistenz ist - fest, zähnachgiebig -; man konnte direkt beobachten, wie die Injektionsnadel das Organ vor sich herschob, mitbegünstigt dadurch, daß der Nebenhoden nicht kurz gestielt, sondern durch ein ziemlich langes Mesorchium mit dem Hoden verbunden ist. So ist es besonders schwierig, das Organ zu fixieren ohne ihm zu schaden, aber auch ohne daß der Testikel in die Bauchhöhle zurückrutscht. Diese Erfahrungen bewiesen uns fast, daß wir bei unseren ersten percutanen Nebenhodeninfektionen (palpatorisch!) das Organparenchym verfehlten.

Versuchsanordnung:

Wir infizierten auf die oben beschriebene Weise 4 Kaninchen, bei einem fünften mußten wir außer der Kremasterhülle noch die Tunica albuginea (viscerales Peritoneum) eröffnen, um die anatomische Situation überblicken zu können. Mit der gleichen Versuchsserie führten wir bei 3 weiblichen Kaninchen noch einmal einseitige Tubeninfektion aus, nahmen diesmal aber 6 Wochen ältere Tiere (5 1/2 Monate) mit kräftiger entwickelten Genitalorganen.

Ergebnis:

Bei 4 von den 5 Männchen entwickelten sich abgegrenzte Nebenhodeninfiltrate, die sich klinisch als harte Knoten palpieren ließen, das erkrankte Genitalorgan gleitet nämlich nicht mehr in die Bauchhöhle zurück, sondern wird in der Kremasterhülle "isoliert". Der makroskopische Befund ergab abgegrenzte Herdbildungen an den infizierten Nebenhoden, zweimal mit mäßiger Knötchenaussaat über die serösen Anteile des Genitale, aber ohne über den Leistenkanal hinaus auf das Peritoneum der Bauchhöhle oder die Serosa des gesunden Genitale überzugreifen.

Die histologische Untersuchung ergab bei diesen 4 Tieren eine tuberkulöse Endo-Epididymitis, also eine Herdbildung, welche die innere Epithelauskleidung der Ausführungsgänge betraf. (Beim 5. Hasen gelang makroskopisch und mikroskopisch der Nachweis nicht).

Die Nieren von 3 Tieren mit angegangener Infektion zeigten "unspezifische"

Veränderungen, das 4. Tier hatte links auf der Seite der Nebenhodeninfektion einen tuberkulösen Rindenabszeß und zwar war dies dasselbe Tier, bei welchem wir zur Infektion die Tunica albuginea (visc. Peritoneum) eröffnen mußten. Bei ihm war auch die Genitalserosa mitergriffen und das Tuberkelkonglomerat des Nebenhodens am ausgeprägtesten.

Die 3 Weibchen hatten eine Peritonitis ohne Ascites, die Knötchenaus-saat war nicht diffus über die Bauchhöhle verteilt, sondern stärker auf der Seite der Laparotomie ausgeprägt. Um die Operationswunden herum hatten sich Knötchen an Knötchen angesät und bildeten ein derbes Bauchdecken-infiltrat, welches aber nicht die Haut durchbrach und zur Fistelbildung führte, die Op-Wunde von außen also (noch) pp. verheilt war. Die Tuben waren infiltriert und ließen bei 2 Tieren eine Endo-Salpingitis tuberculosa nachweisen. Die Nieren dieser Tiere waren von multiplen tuberkulösen Rindenabszessen durchsetzt. Beim 3. Kaninchen konnten wir mikroskopisch keine Endo-Salpingitis tuberculosa auffinden, seine Nieren waren "unspezifisch" verändert.

Zusammenfassung:

Von den 8 Versuchstieren (5 Männchen, 3 Weibchen) war die "e n d o - g e n i t a l "-gesetzte Infektion 6 mal mikroskopisch nachweisbar, davon hatten 3 Tiere Nierentuberkulose, 3 "unspezifische" Veränderungen. Beim 7. Tier (Weibchen) war mikroskopisch kein endogenitaler Herd aufzufinden, die Nieren "unspezifisch" verändert, das 8. Tier (Männchen) ließ weder eine Genital- noch Nierentuberkulose (bzw. "unspezifische" Veränderung) nachweisen. Wo das Angehen der endo-genitalen Nebenhoden-bzw. Tubeninfektion nachweisbar war, wurden auch die Nieren in den Krankheitsprozeß einbezogen.

Beim Vergleich der Ergebnisse von Nebenhoden- und Tubeninfektion fiel auf, daß die Tubeninfektion h ä u f i g e r von einer Nierentuberkulose begleitet wurde (gemessen am histologischen Tuberkelnachweis), bzw. s c h n e l l e r (gemessen am "unspezifischen" Befund). Die Vermutung lag nahe, daß der schwerere Eingriff, mit welchem die Weibchen belastet wurden (Eröffnung der Bauchhöhle und damit des Peritoneums), das Entstehen der bei ihnen durchwegs beobachteten Peritonitis begünstigt und damit das schwerere, sich schneller entwickelnde Krankheitsbild entscheidend beeinflusste. Bei den Nebenhoden - infizierten Tieren war keinmal eine Peritonitis entstanden und eine bereits makroskopisch sichtbare tuberkulöse Nierenabszeßbildung wie bei den Weibchen, entwickelte sich nur einmal und zwar bei

dem Tier, bei welchem wir zur Infektion außer der Kremasterhülle noch die Tunica albuginea eröffnen mußten.

Um den Einfluß der Laparotomie (die zur Tubeninfektion nötig, zur Nebenhodeninfektion nicht nötig ist) zu studieren und um für die Folgen von Nebenhoden- und Tubeninfektion etwa äquivalente Bedingungen zu erhalten, infizierten wir bei 2 Kaninchen noch einmal einen Nebenhoden mittels Eröffnung der Kremasterhülle, führten aber zusätzlich eine sterile Probelaparotomie mit Eröffnung des Peritoneums aus.

Ergebnis:

Das eine Tier (Kremastereröffnung und Nebenhodeninfektion links, Laparotomie rechts) hatte eine schwere doppelseitige Nierentuberkulose mit multiplen Rindenabszessen in beiden Nieren, das andere Tier (Infektion des Nebenhodens und Probelaparotomie gleichseitig) ließ makroskopisch keinen sicheren, mikroskopisch einen "unspezifischen" Befund erkennen. Eine Peritonitis war nicht entstanden, die Op.-Wunden aussen pp. verheilt, innen war die Bauchwand in der Umgebung der Laparotomiewunde käsig infiltriert und ließ mikroskopisch Konglomerattuberkel nachweisen.

Der Krankheitsablauf an den Nieren war bei den Männchen, welche wir zusätzlich mit einer sterilen Laparotomie belasteten bzw. das Epiorchium eröffneten, stürmischer und weiter fortgeschritten als bei den anderen Nebenhodeninfizierten Hasen, in der Schwere des entstandenen Krankheitsbildes den Befunden der Tuben-infizierten Tiere vergleichbar.

Zusammenfassendes Ergebnis der Nebenhoden-Tubeninfektionen:

Entgegen der Beobachtung SPERANSKY's ergaben unsere Versuche, daß eine artifizielle Nebenhodentuberkulose die Nieren ebenso in den Krankheitsprozeß miteinbezieht, wie dies für die artifizielle Hodentuberkulose beobachtet wurde. Eine weitere Bestätigung dieses Ergebnisses erbringen unsere Tubeninfektionen: Die Erkrankung dieser entwicklungsgeschichtlich und physiologisch dem Nebenhoden entsprechenden Organe vermag in den Nieren ebenfalls eine Organdisposition für das Angehen der Infektion hervorzurufen.

Offenbar ist der Krankheitsablauf in Bezug auf die Miterkrankung der Nieren verschieden, je nachdem ob es sich um eine Peri-Epididymitis tuberculosa (Abb. 3), (eine Tuberkulose der serösen Umkleidung des Neben-

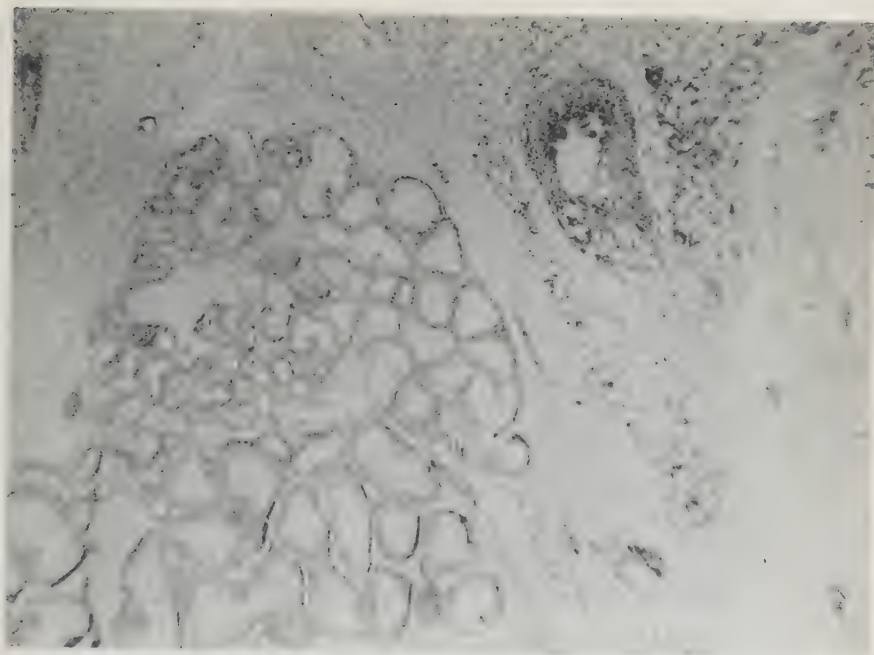


Abb. 3

Epididymitis tuberkulosa; die Tuberkel greifen auf die Genitalerosen auf.

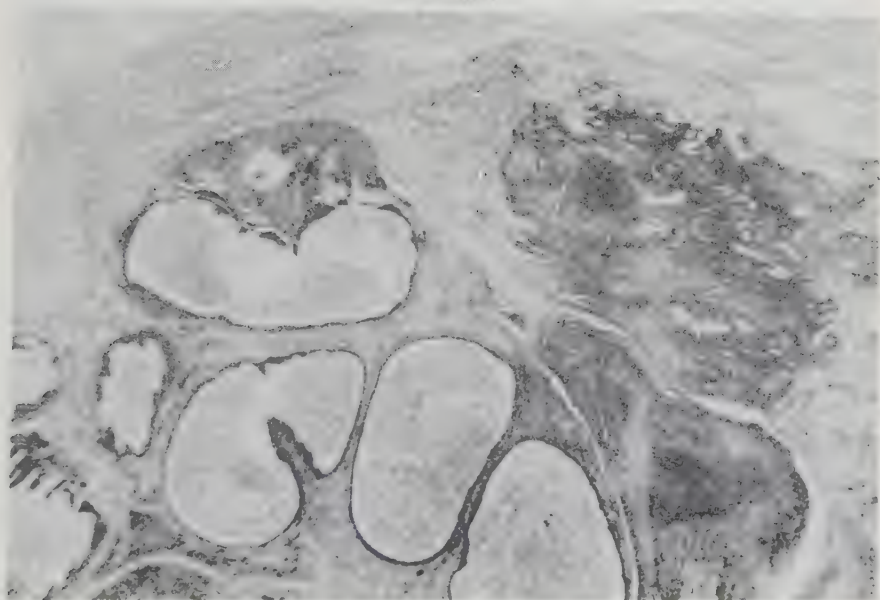
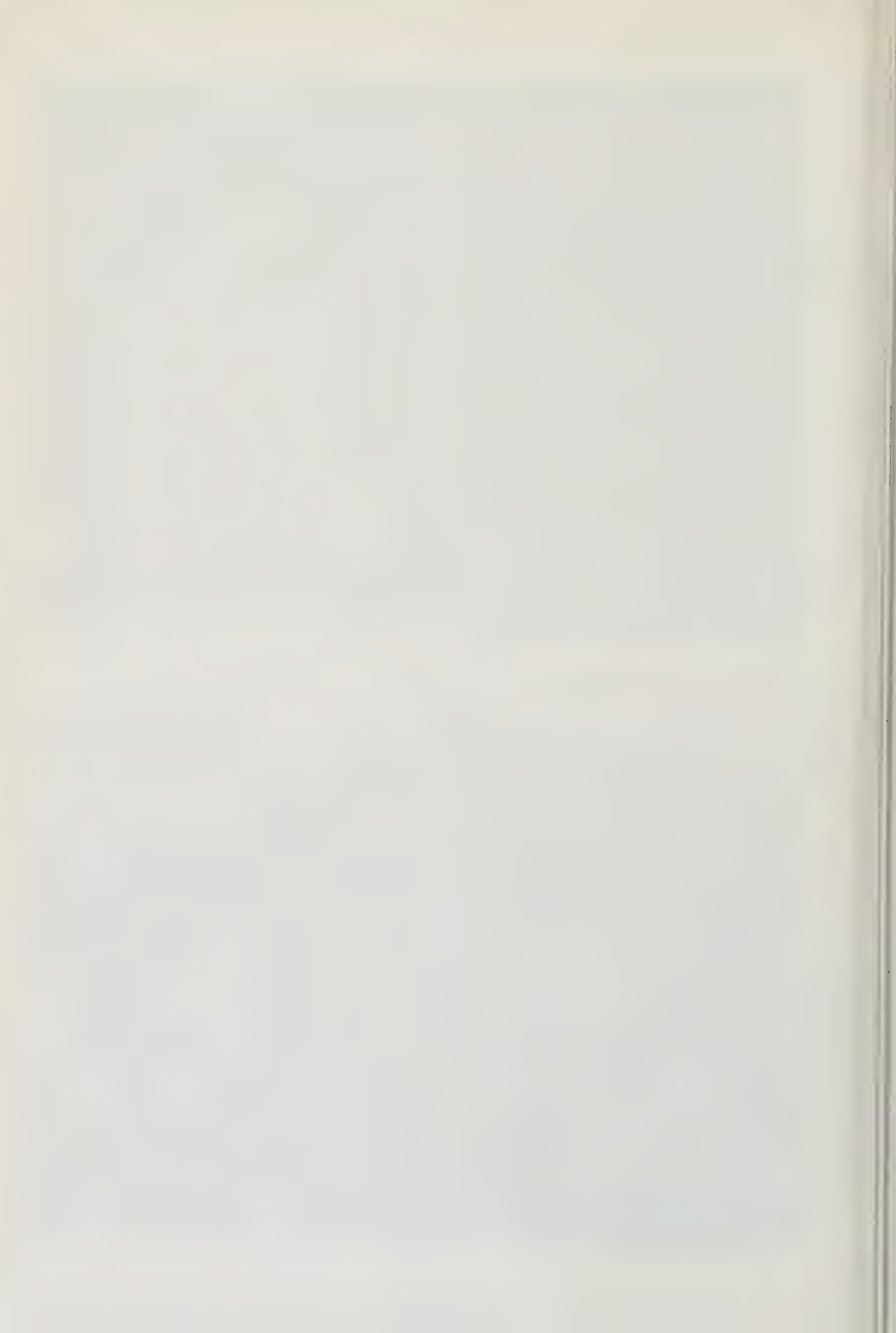


Abb. 4

Epididymitis tuberkulosa; die Tuberkel greifen das Parenchym des Nebenhodens an.



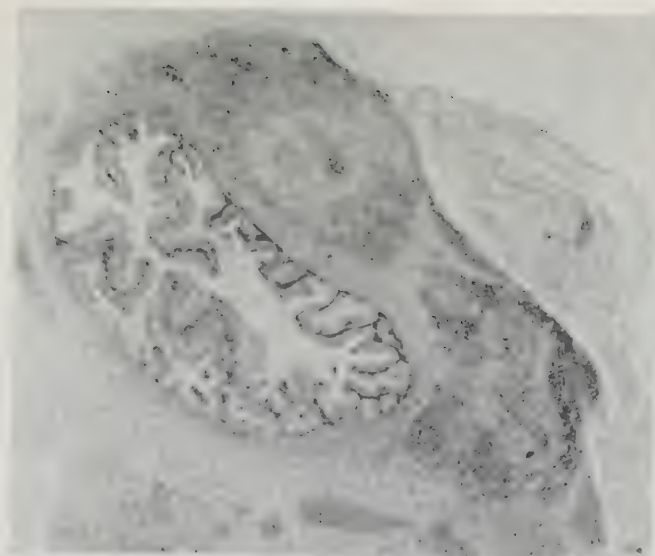
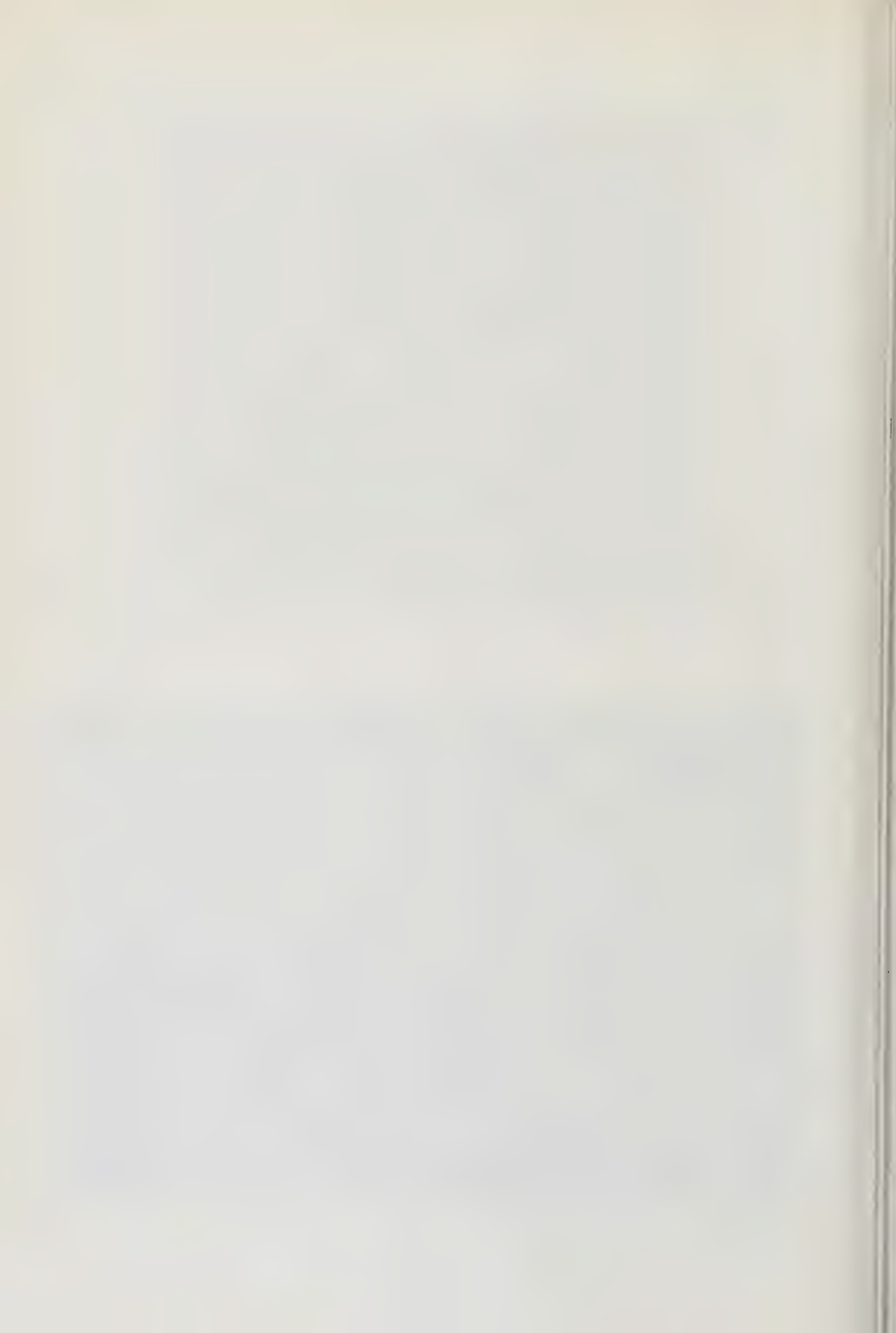


Abb. 5
Peri-Salpingitis tuberculosa; die Tuberkelbildung ist auf die Mesosal-



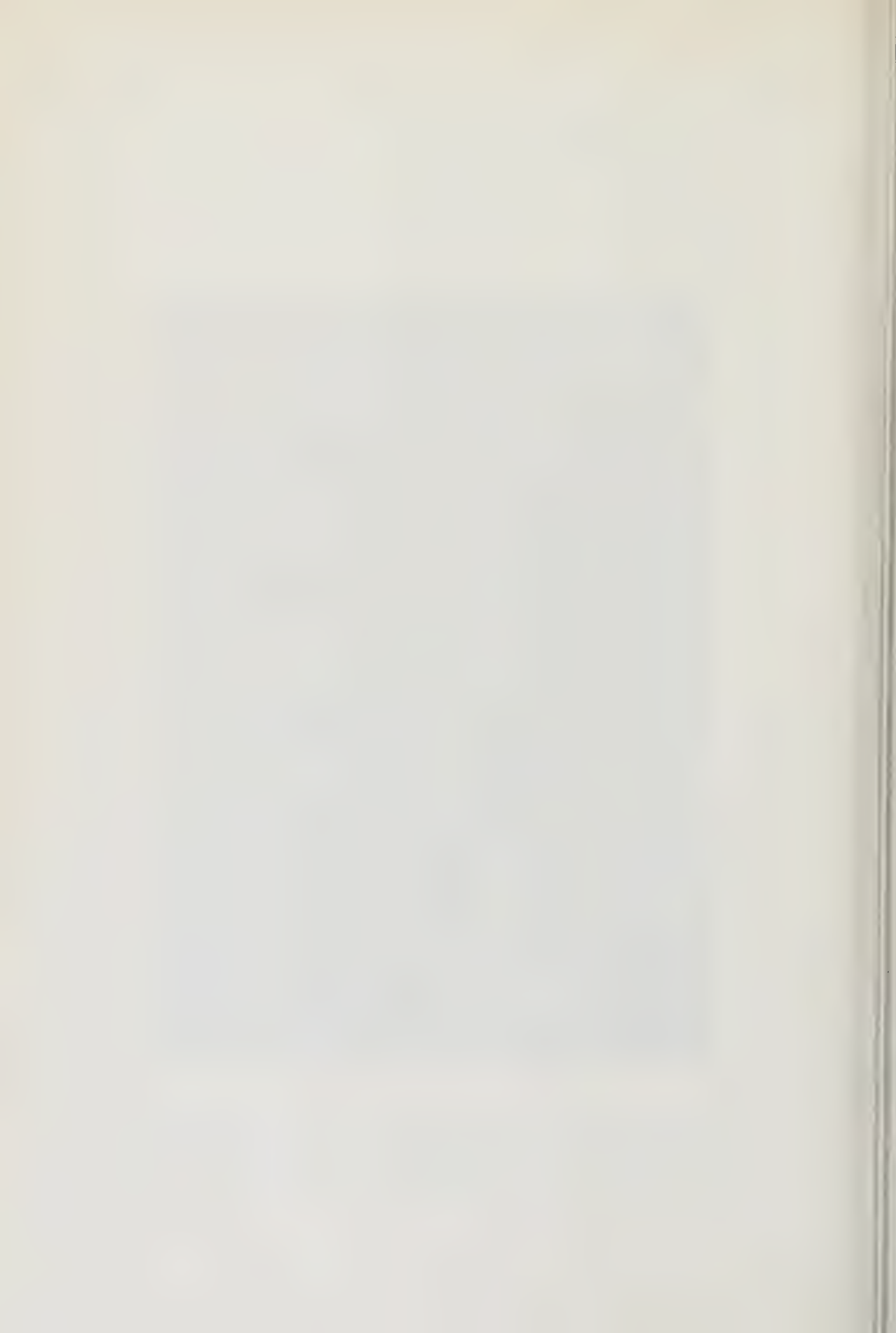
Abb. 6
Endo-Salpingitis tuberculosa; Mucosa und Muskularis der Tube sind von
Tuberkeln ergri.





Tab. 7

Die Tuberkel dringen vom peritonealen Überzug in das Stroma
des Uterus vor.



hodens und der übrigen serösen Anteile des Genitale) oder um eine Endo-Epididymitis tuberculosa (Abb. 4) (eine Tuberkulose des eigentlichen Ausführungsorganes mit Zerstörung seines Epithels und Lumens) handelt. Entsprechend stellte sich die Notwendigkeit der Unterscheidung zwischen einer Peri-Salpingitis tuberculosa (Abb. 5) und einer Endosalpingitis (Abb. 6) tuberculosa heraus. Die perigenitalen Serosa-Formen der Erkrankung ließen (bei unserem Versuchsablauf, also beim Unterschreiten der normalen Latenzzeit für die Niere, s.o.) in keinem Fall eine Nierentuberkulose oder "unspezifische" Veränderungen der Nieren nachweisen. Dabei war es immer wieder beeindruckend, in welchem Ausmaß die Serosatuberkulose entwickelt sein konnte, ohne auf das Endothel und damit ins Lumen des Ausführungsorganes überzugreifen. Bei den endogenitalen Formen der Erkrankung zeigten die Nieren dagegen nach derselben Zeit tuberkulöse Rindenabszesse oder "unspezifische" Veränderungen, welche in diesen Fällen als unterschwellig tuberkulotoxisch (s. S. 16) gewertet werden dürfen. (Von den 12 Tieren hatten 4 Nierentuberkulose, 7 "unspezifische" Veränderungen, einmal war das Ergebnis negativ).

Weiter zeigte sich, daß bei den laparotomierten und endogenital infizierten Weibchen eine gleichzeitig entstehende (Pelveo-Peritonitis und damit ausgedehnte Peri-Salpingitis die Entwicklung der Nieren-Tuberkulose begünstigt bzw. beschleunigt. Eine Bedeutung des größeren chirurgischen Eingriffs für die Entwicklung des Krankheitsbildes dieser Tiere ist anzunehmen: Unter etwa entsprechenden Versuchsbedingungen entstanden auch bei den Männchen schwerere Krankheitsbefunde.

Das VERSUCHSMATERIAL der Arbeit bestand aus 44 Kaninchen (25 ♂, 19 ♀). Die Ergebnisse wurden anhand der makroskopischen Befunde und 407 histologischer Schnitte festgestellt.

Zur Tuberkuloseanfälligkeit der einzelnen Organe beim Kaninchen kann noch angeführt werden, daß die Lunge an erster Stelle steht, sie erkrankte bei sämtlichen 25 Versuchstieren einschließlich der Kontrollen, dann folgten die serösen Anteile der (infizierten!) Genitalorgane (17), zu gleichen Teilen großes und kleines Netz, Leber und Milz (16), dann Peritoneum (6, nur bei Weibchen). Das Uro-Genitalsystem war bei den 4 Kontrolltieren makroskopisch und mikroskopisch unbeeinträchtigt.

IV.

BEURTEILUNG DER GESAMTERGEBNISSE

Die gemeinsame Erkrankung von Nieren und Genitalorganen findet sich im Tuberkuloseablauf häufig und nicht selten "seitenbetont". Tierexperimentell sollte versucht werden, diese offenbar gemeinsame Erkrankungsbereitschaft der Organsysteme zu studieren. Da SPERANSKY das gleiche versucht hat, diene seine Versuchsanordnung als Vorbild. Ausdrücklich sei erwähnt, daß die Arbeit nicht etwa von der Absicht ausging, die (vielfach umstrittenen) Ergebnisse und Ansichten SPERANSKYs zu überprüfen. Die Anlehnung aber an seine gleichgerichtete Versuchsanordnung war nützlich und lehrreich.

Bei der ersten Versuchsanordnung wurden bei männlichen und weiblichen Kaninchen an je einem Hoden bzw. Ovar, Nebenhoden oder Tube, Traumen gesetzt, entweder durch Injektion von etwas Formalin oder Quetschtrauma. Zehn Tage später erfolgte die Infektion durch eine schwache Staphylokokkenkultur in die Ohrvene. Dabei ließ sich beobachten, daß sich bei Versuchs- und Kontrolltieren in gleicher Weise Nierenreaktionen mit Abszeßbildung oder verschiedengradiger toxischer Schädigung entwickelten. Dieses Krankheitsbild entspricht der Staphylokokkeninfektion, wie sie auch für den Menschen bekannt ist und steht im Gegensatz zu SPERANSKYs Beobachtung, daß Kaninchen normalerweise die Infektion mit einem derart abgeschwächten Staphylokokkenimpfmaterial reaktionslos vertragen sollen. In Bezug auf unsere Fragestellung war das Versuchsergebnis negativ.

Anhand der zweiten, größeren Versuchsreihe wurde die Auswirkung einer Tuberkuloseinfektion in je einen Hoden, ein Ovar, einen Nebenhoden, eine Tube studiert. Das Ergebnis SPERANSKYs, daß eine artifizielle Hodentuberkulose die Nieren innerhalb einer Verlaufszeit von 4 - 5 Wochen in den Krankheitsprozeß miteinbezieht, konnte bestätigt werden. Allerdings fand sich nicht durchwegs eine typische Nierentuberkulose (wie SPERANSKY sie berichtet). Die eigenen Ergebnisse zeigten verschiedentlich Veränderungen, wie man sie wohl als unschwerflich tuberkulotoxische Entzündungserscheinungen bezeichnen darf.

Was die Frage nach ein- oder doppelseitiger Nierenaffektion betrifft, so berichtete SPERANSKY über durchwegs doppelseitigen Befall. Die eigenen Untersuchungen zeigten diese Doppelseitigkeit nicht bei allen Tieren, dagegen mehrmals die Nierenerkrankung nur auf der Seite des infizierten Genitalorgans,

also etwa Erkrankung der linken Niere nach Infektion in den linken Hoden.

Selbstverständlich kann man den Erkrankungsvorgang im Tierexperiment nach artifizierter Organinfektion nicht dem Krankheitsablauf der Spontan-tuberkulose gleichsetzen. Wir kennen aber auch beim Menschen diese Seitenbetontheit im Ablauf der Tuberkulosekrankheit. SINGER hat in letzter Zeit auf sie hingewiesen. Auf diesbezügliche bisherige Erklärungsversuche (Tierversuche von PELS - LEUSDEN, WILDBOLZ) kann hier nicht eingegangen werden.

Diese Ergebnisse gelten für die Infektion in H o d e n und O v a r i u m . Sie gelten auch für den Fall, daß die Infektion tatsächlich in das L u m e n bzw. in das Parenchym von Nebenhoden und T u b e gelangt war. SPERANSKY sah angeblich nach einer Nebenhodeninfektion keine Nieren-Miterkrankung und suchte nach einer entsprechenden Erklärung. Sie dürfte, soweit die Entwicklungsgeschichte dies beurteilen läßt, nicht zutreffend sein. Gerade diese, weiterhin die klinische Erfahrung, daß überwiegend häufig Nebenhoden- und Tubentuberkulose beim Menschen mit dem spezifischen Nierenbefund gekoppelt sind, ließen ein anderes Ergebnis erwarten und auch erbringen.

Es war in diesem Zusammenhang besonders lehrreich, daß auch die eigene erste Versuchsreihe den Ausführungen SPERANSKYs recht zu geben schien. Auch er hat wohl in der Annahme, man könnte den Nebenhoden eines Kaninchens percutan infizieren, dessen Lumen verfehlt und eine Serosa- bzw. Hülleninfektion gesetzt. Diese Erkrankung - man könnte sie als Peri-Epididymitis bzw. Peri-Salpingitis bezeichnen im Gegensatz zu einer Endo-Epididymitis bzw. Endo-Salpingitis tuberculosa - drang nicht bis in das Lumen bzw. das Parenchym der Genitalorgane vor, (jedenfalls nicht unter den eigenen bisherigen Versuchsbedingungen). Dabei war es immer wieder beeindruckend, in welchem Ausmaß die Serosa-Tuberkulose entwickelt sein konnte, ohne auf das Genitalparenchym übergreifen. Diese Serosa-Form der Erkrankung hatte in keinem Fall eine Miterkrankung der Nieren zu Folge. Eine Versuchsreihe SPERANSKYs, die nach umschriebener tuberkulöser Peritonealinfektion eine ausgedehnte Hüllentuberkulose von Hoden und Nebenhoden bei Kaninchen hervorrief, gleichzeitig aber keine Niereninfektion zeigt, dürfte im selben Sinne sprechen.

Mit der Einschränkung, daß Tierversuche und ihre Ergebnisse nicht ohne weiteres dem menschlichen Krankheitsgeschehen gleichzusetzen sind, sind doch zweifellos diese Beobachtungen klinischen Erfahrungen ähnlich. Wir sahen

und berichteten eingangs darüber, daß bei 123 Frauen mit Genital- aber ohne nachgewiesene Nierentuberkulose, dem Genitalbefund 64 mal eine spezifische Peritonitis vorausging. So ist auch bei der Frau der Krankheitsablauf über eine Peritonitis bzw. Pelveoperitonitis und Perisalpingitis häufig, resezierte Tuben erwiesen auch bei diesen Frauen gelegentlich nur die Peri-Salpingitis. Bei Männern mit Genitaltuberkulose ohne Nierenerkrankung ließ sich die Peritonitis im Krankheitsverlauf viel seltener, nämlich bei 41 Patienten nur zweimal nachweisen. Trotzdem wird man annehmen dürfen, daß auch beim tuberkulosekranken Mann ein analoger Krankheitsablauf über Peritonitis und Peri-Epididymitis nicht außergewöhnlich selten ist. Wir haben eingangs darauf hingewiesen, daß die spezifische Peritonitis überwiegend häufig erst gelegentlich einer Laparotomie diagnostiziert wird, und daß dieser Eingriff weder im Zuge der Diagnose noch einer Behandlung der Genitaltuberkulose beim Mann zur Regel gehört. Mit anderen Worten wird also die spezifische Peritonitis beim Mann viel seltener nachgewiesen als bei der Frau. Interessanterweise ergeben Statistiken von Obduktionsbefunden (VOSS, SCHRAFT-HOFFMANN), daß Männer und Frauen von der Peritonitis tuberculosa zu gleichen Teilen betroffen sind.

Unsere Tierexperimente dürfen immerhin für die Auffassung sprechen, daß auch beim tuberkulosekranken Menschen ein unterschiedlicher Ablauf der Erkrankung (einer Peri- bzw. Endo genital-Tuberkulose entsprechend) jeweils unterschiedliche Auswirkungen zeitigt.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Tierexperiment wurde an männlichen und weiblichen Kaninchen untersucht, ob und inwieweit eine Schädigung bzw. Infektion von Genitalorganen (von Keimdrüse, Nebenhoden und Tube) eine Erkrankung der Niere zur Folge hat. Bei Allgemeininfektion mit Staphylokokken nach vorangegangener unspezifischer Reizsetzung an den Genitalorganen (die Versuchsanordnung folgte Angaben von SPERANSKY) war das nicht zu bestätigen. Nach tuberkulöser Infektion der genannten Organe dagegen war die Miterkrankung der Nieren zu beobachten. Besonders auffällig war das (mit dem Bericht SPERANSKYs nicht übereinstimmende) Versuchsergebnis, daß nur die e n d o genitale Infektion und tuberkulöse Erkrankung des Lumens bzw. Parenchyms von Nebenhoden und Tube die Miterkrankung der Nieren beobachten ließ. Soweit dagegen nur eine p e r i genitale Infektion der bindegewebigen äusseren Serosahüllen erfolgte, griff diese innerhalb der Ablaufszeit der Versuche weder auf Lumen und Parenchym über, noch zeigten die Nieren tuberkulöse Krankheitserscheinungen.

Die Ergebnisse scheinen - mit aller Einschränkung, die der Beurteilung des Tierexperiments zukommt - klinische Beobachtungen an Kranken mit Uro-Genitaltuberkulose zu bestätigen.

LITERATUR - VERZEICHNIS

- Alken, C.E. "Männliche Geschlechtsorgane", Klinik der Gegenwart Band I, München-Berlin: Urban & Schwarzenberg, 1956
- "Die entzündlichen Erkrankungen der ableitenden Harnwege". Klinik der Gegenwart Band II, München-Berlin: Urban & Schwarzenberg 1956.
- Borst, M. "Pathologische Histologie", München: J.F. Bergmann 1950.
- Boshamer, K. "Die urologische Tuberkulose", Klinik der Gegenwart Band I, München-Berlin: Urban & Schwarzenberg 1956.
- Brouk, v.d.A.J.P. "Urogenitalsystem" 1. und 2. Teil, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Bd. V und VI, München-Berlin: Urban & Schwarzenberg 1933.
- Büchner, F. "Spezielle Pathologie", München-Berlin: Urban & Schwarzenberg 1956.
- Bütschli, O. "Vorlesungen über vergleichende Anatomie Berlin: Julius Springer 1931.
- Frey, J. "Krankheiten der Niere", in Heilmeyer: Lehrbuch der inneren Medizin. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Julius Springer 1955.
- Hamperl, H. "Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie", Berlin-Göttingen-Heidelberg: Julius Springer 1954.
- Lampen, H. "Erkrankungen des Gefäßapparates der Niere", Klinik der Gegenwart Band III, München-Berlin: Urban & Schwarzenberg 1956.

- Reubi, F. "Die Erkrankungen des Glomerulus",
Klinik der Gegenwart Band III,
München-Berlin: Urban & Schwarzen-
berg 1956.
- Schaich, W. "Die Tuberkulose", in Heilmeyer:
Lehrbuch der inneren Medizin. Berlin-
Göttingen-Heidelberg: Julius Springer
1954.
- Schraft-Hoffmann, O. "Zur Kenntnis der Tbc. Peritonitis mit
Berücksichtigung ihrer Häufigkeit im
Rahmen der Tbc-Erkrankungen",
München: Dissertation 1948.
- Singer, L. "Die Pathologie der bakteriostatisch
behandelten Uro-Genitaltuberkulose",
Zeitschrift für Urologie
Sonderheft 1955.
- Speransky, A.D. "Grundlagen der Theorie der Medizin",
Berlin: Verlag Dr. W. Saenger, 1950.
- Wildbolz, H. "Lehrbuch der Urologie", Berlin-
Göttingen-Heidelberg: 1952, Julius
Springer Verlag.

LEBENS LAUF

Am 23. Oktober 1929 wurde ich in München geboren, Tochter des Oberst a.D. Fritz Strauß und seiner Frau Brigitte, geb. Freiin Roeder von Diersburg. Die Schulzeit ab 1936 verbrachte ich in Passau, Landau/Pfalz, Kaiserslautern und Starnberg/Obb., wo ich im Juni 1948 absolvierte.

Mein ganzes Medizinstudium führte ich in München durch: 1950 begann ich, nachdem ich krankheitshalber ein Jahr aussetzen mußte, machte ich 1954 das Physikum, 1957 das Staatsexamen.

